

Universität Zürich  
Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde  
Vorsteher: Prof. Dr. med. dent. Ch. Hämmerle  
Klinik für Präventivmedizin, Parodontologie und Kariologie  
Direktor: Prof. Dr. med. dent. Th. Attin

---

Arbeit unter Leitung von Dr. med. dent. S. Ostertag

Auswertungen ambulanter Gebissanierungen  
unter Vollnarkose an der Abteilung für  
Kinderzahnmedizin Zürich

**INAUGURAL-DISSERTATION**

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnmedizin  
der Medizinischen Fakultät  
der Universität Zürich

Vorgelegt von  
Nicole Patricia Christen Holderegger  
von Zell (LU)

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. med. dent. Th. Attin  
Zürich 2010

Für meine Familie: Mariana, Peter, Thomas und Luca

## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung .....	4
2	Einleitung.....	5
2.1	Literaturübersicht.....	5
2.1.1	Indikationen für eine zahnärztliche Behandlung unter Vollnarkose .....	5
2.1.2	Vorteile einer zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose .....	6
2.1.3	Die Problematik der zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose.....	7
2.1.4	Komplikationen der Vollnarkose bei Kindern.....	8
2.1.5	Anforderung an eine zahnärztliche Therapie in Narkose .....	9
2.1.6	Rückfallquote nach erfolgter zahnärztlicher Behandlung unter Vollnarkose.....	10
2.1.7	Präventionskonzepte.....	10
2.2	Ziel der vorliegenden Arbeit .....	11
3	Material und Methoden.....	12
3.1	Untersuchungszeitraum .....	12
3.2	Behandlungskonzept der Abteilung für Kinderzahnmedizin an der Universität Zürich .....	12
3.3	Patientengut.....	13
3.4	Untersuchungskriterien .....	14
3.5	Auswertungsmethoden.....	14
4	Resultate .....	15
4.1	Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten .....	15
4.2	Allgemeinmedizinische Anamnese und ASA-Klassifikation.....	16
4.3	Indikation für eine Behandlung unter Vollnarkose .....	16
4.4	Überweisender Arzt bzw. Institution .....	17
4.5	Kariesstatus (dmft) .....	18
4.6	Zahnärztliche Therapien in Vollnarkose .....	18
4.6.1	Röntgenstatus.....	18
4.6.2	Extraktionen .....	19
4.6.3	Füllungen .....	19
4.6.4	Versiegelungen .....	20
4.6.5	Vitalamputationen .....	21
4.6.6	Wurzelbehandlungen .....	22
4.6.7	Stahlkronen.....	22

4.7	Wahrgenommene Termine des Behandlungskonzeptes.....	23
4.8	Mundhygienestatus vor und nach der Behandlung unter Vollnarkose.....	25
4.9	Erste Behandlung unter Narkose .....	26
4.10	Dauer der Behandlung unter Narkose.....	26
4.11	Kostenträger.....	27
5	Diskussion .....	28
5.1	Material und Methoden.....	28
5.1.1	Untersuchungszeitraum .....	28
5.1.2	Präventionskonzept.....	28
5.1.3	Patientengut.....	29
5.2	Resultate .....	31
5.2.1	Indikation und zuweisender Arzt oder zuweisende Institution .....	31
5.2.2	Kariesbefall und Behandlungsausmass .....	32
5.2.3	Recallverhalten nach der Sanierung .....	35
5.2.4	Behandlungsdauer .....	36
5.2.5	Behandlungserfolg .....	37
6	Verdankungen .....	45
7	Curriculum Vitae.....	46

# **1 Zusammenfassung**

Insgesamt belegen die Ergebnisse dieser Untersuchung, dass ein konsequentes Therapiekonzept bei Behandlungen unter Vollnarkose in Kombination mit einer regelmässigen intensivprophylaktischen Betreuung den Erfolg einer zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose unterstützt. Das hier vorgeschlagene Konzept aller Terminvereinbarungen vor dem Operationszeitpunkt führt zu einer Kontrolle über die Patienten. Bei Versäumen des Kontrolltermines können die Patienten ein weiteres Mal aufgeboten werden. Auf diese Weise werden die Patienteneltern an die Wichtigkeit dieser Termine erinnert. Da die Zürcher Abteilung eine vergleichsweise hohe Einhaltung der Kontrolltermine aufweist und auch eine vergleichsweise hohe Erfolgsrate, erscheint dieser Mehraufwand durchaus gerechtfertigt. Denn gerade bei dieser Gruppe mit hoher Kariesaktivität ist es sehr wichtig, die Eltern von der Tatsache zu überzeugen, dass die zahnärztliche Sanierung unter Vollnarkose nur einen Teil des Behandlungskonzeptes darstellt. Es ist anzunehmen, dass die regelmässigen Kontrolltermine, die Prophylaxetermine und eine effiziente Mundhygiene vorteilhaft für den Erfolg der unter Vollnarkose durchgeführten Behandlung sind.

## **2 Einleitung**

An der Abteilung für Kinderzahnmedizin der Universität Zürich werden jedes Jahr ungefähr 120-130 Patienten unter Vollnarkose zahnmedizinisch behandelt. Ein grosser Teil der Patienten ist unter drei Jahre alt und leidet an Early Childhood Caries (ECC). Im April 2005 wurde für diese Patienten ein neues Konzept bezüglich Prophylaxe und Recall eingeführt. Um den Erfolg zu überprüfen, wurde die hier vorliegende Untersuchung durchgeführt.

### **2.1 Literaturübersicht**

#### **2.1.1 Indikationen für eine zahnärztliche Behandlung unter Vollnarkose**

Die zahnärztliche Behandlung unter Vollnarkose (General Anaesthesia, GA) kann eine sinnvolle Möglichkeit bei Kindern und Jugendlichen sein, die eine spezielle Betreuung benötigen.

Dies betrifft zum Beispiel Kinder und Jugendliche, die eine Behinderung oder eine schwerwiegende allgemeinmedizinische Erkrankung haben. Bei dieser Gruppe sind zahnärztliche Untersuchungen, Prävention und auch Behandlungen durch die häufig mangelnde Kooperation sehr schwierig (Manley et al. 2000, Ibricevic et al. 2001). Die Compliance reicht hier oft nicht aus für eine normale zahnärztliche Behandlung (Prabuhu et al. 2008). Aus diesem Grund ist die Behandlung unter Vollnarkose meistens die einzige Therapiemöglichkeit.

Eine weitere Indikation kann aber auch ein sehr grosser Behandlungsbedarf eines primär ausreichend kooperativen Patienten sein. Es wären dann mehrere Sitzungen notwendig, was sowohl für die Patienten als auch für die Familie eine zu grosse Belastung darstellen würde (Jamjoom et al. 2001). Dies kann unter Umständen dazu führen, dass nach mehreren Sitzungen die Kooperationsbereitschaft des Patienten, nachlässt. Hier kann dann die Kariesprogression und auch das Kariesrisiko nicht unter Kontrolle gebracht werden (Eidemann et al. 2000).

Eine grosse Patientengruppe sind aber auch Kinder, denen es aufgrund des jungen Alters an einer ausreichenden Kooperation mangelt (Jamjoom et al. 2001). Dies sind vor allem Kleinkinder im Alter von etwa einem Jahr bis etwa drei bis vier Jahren. In dieser Altersgruppe ist die häufigste Diagnose, die zu einer Behandlung unter

Vollnarkose führt, die so genannte frühkindliche Karies (Early Childhood Caries, ECC). ECC wird definiert als eine Form von Karies, die sich in der ersten Dentition kurz nach dem Durchbruch der Milchzähne manifestiert (Peretz et al. 2000, Eidelmann et al. 2000). Die Ursache dafür ist meistens ernährungsbedingt und kommt häufig vom Missbrauch der Schoppenflasche. Typischerweise erscheinen die kariösen Läsionen zuerst bei den oberen Milchfrontzähnen. In der Folge werden die Milchmolaren und zuletzt die unteren Milchfrontzähne von Karies befallen (Tate et al. 2002, Horowitz 1998, van Waes und Stöckli 2001). ECC ist zudem auch von kulturellen und ethnischen Faktoren abhängig (Milnes 1996). Sie stellt besonders ein Problem der sozial ärmeren Schichten und der Immigrantenfamilien dar (Tickle et al. 2003, Hallet et al. 2006, Milnes 1996, Graves et al. 1994). Auch wenn die Kinder in der Schweiz geboren wurden, ist die Kariesprävalenz dann massiv erhöht, wenn die Mutter nicht in der Schweiz geboren wurde (Menghini et al. 2008). Unter Kindern, bei denen mindestens ein Elternteil einen Universitätsabschluss hat, stellte man bedeutend weniger Karies fest (Ismail et al. 2001, Tinanaoff et al. 2002., Sheller et al. 2003). In Europa wird die Prävalenz der ECC mit 1% bis 12 % angegeben (Milnes 1996). Eine Studie von Stürzenbaum (2006) gibt in Deutschland unter den Kleinkindern bis drei Jahren eine Prävalenz von 3–7% an, bei den 4–7-Jährigen 15–20%. In der Stadt Zürich hat sich bei 13% der 2-Jährigen die Karies bereits im Dentin manifestiert (Menghini 2005). In der Schweiz ist die Kariesprävalenz der fremdsprachigen Bevölkerungsgruppen besonders hoch, hauptsächlich bei albanischen Kindern und bei anderen aus dem ehemaligen Jugoslawien (Menghini et al. 2008).

### 2.1.2 Vorteile einer zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose

Die Patienten im Alter von zwei bis vier Jahren sind „präkooperativ“ (Chadwick und Hosey 2007). Das heisst, der Zahnarzt kann den Patienten teilweise mit Hilfe von Verhaltensmanagement und eventuell mit einer Sedation zur Kooperation bewegen. Allerdings kann das Verhalten unter Sedation bei Kindern paradox und nur schwer vorhersehbar sein. Ausserdem ist eine gewisse Kooperation von Seiten des Patienten trotzdem notwendig, was bei den jungen Patienten dann oft doch nicht gegeben ist (Roberts et al. 1990). Um präkooperative Kinder zu einer Mitarbeit zu motivieren sind oftmals mehrere Sitzungen vor der eigentlichen Behandlung notwendig. Diese Zeit ist jedoch leider oftmals nicht gegeben, da die Kinder mit einer

ECC häufig schon mit Abszessen, Schwellungen und Schmerzen in die Praxis kommen. Mit einer zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose ist eine zeitnahe Behandlung der Patienten mit Schmerzen und Abszessen möglich. Des Weiteren wird in der Vollnarkose eine Gesamtsanierung aller kariöser Zähne angestrebt, um weitere Schmerzen und potentielle Komplikationen, wie zum Beispiel Abszesse, zu vermeiden (Jamjoom et al. 2001).

Ein weiterer Aspekt ist, dass die Aufmerksamkeitsspanne der kleinen Kinder meistens sehr kurz ist, weshalb die Füllungstherapie mit sensitiven Materialien wie Komposit eher schwierig ist. Wenn diese Materialien nicht nach Herstellerangaben verarbeitet werden, stellt dies eine Kompromissbehandlung dar, was zu Füllungsverlusten führen kann und der Patient erneut behandelt werden muss (Eidemann et al. 2000). Im Vergleich dazu stellt die Behandlung unter Vollnarkose eine gute Alternative dar (Eidemann et al. 2000).

Des Weiteren kann durch eine Behandlung unter Vollnarkose Zeit gewonnen werden, um eine Kooperationsbereitschaft von Seiten des Kindes aufzubauen. Wenn in sehr jungem Alter dem Kind zu viel abverlangt wird, kann dies dazu führen, dass zwar die zahnärztliche Therapie durchgeführt werden kann, im Anschluss fehlt es dann jedoch an der Mitarbeit für die Prävention und die Prophylaxe (Al-Eheideb et al. 2003), was dann zu weiterem Behandlungsbedarf führen kann. Durch die Behandlung wird Zeit für eine schrittweise Heranführung an die zahnärztliche Behandlungssituation gewonnen (Müller-Lessmann et al. 2004).

Weitere Vorteile einer zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose sind Effektivität und hohe Qualität der zahnärztlichen Therapie mit geringstem Diskomfort, d. h. weniger physischer und psychischer Stress für das Kind und den Zahnarzt (Anderson et al. 2004).

### 2.1.3 Die Problematik der zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose

Ziel einer zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose sollte unter anderem sein, dass nicht eine weitere zahnärztliche Behandlung unter Vollnarkose nötig sein wird. Häufig ist der Behandler jedoch mit dem Problem konfrontiert, dass neue kariöse Läsionen oder Sekundärkaries innerhalb kurzer Zeit entstehen, was bei vielen Patienten zu einer Zweitbehandlung unter Allgemeinanästhesie führen kann (Sheller et al. 2003). Der Fehler liegt dann zum Teil beim Zahnarzt, der therapeutisch nicht



konsequent genug vorgegangen ist oder eventuell kein Prophylaxekonzept anbietet (Hosey et al. 2006, Hamjeta et al.). Zum anderen Teil liegt es aber auch auf Seiten der Patienteneltern, die mitunter ein unzuverlässiges Recallverhalten zeigen, eine ungenügende Mundhygiene durchführen und auch die negativen Ernährungsgewohnheiten nicht verändern (Sheller et al. 2003). Deshalb führt nur ein Behandlungskonzept mit einer intensivprophylaktischen Betreuung zur Begrenzung der Kariesprogression (Stürzenbaum et al. 2006). Die einfache Strategie eines sofortigen Recallsystems nach der Allgemeinanästhesie mit erneuter Mundhygieneinstruktion und Ernährungsberatung erhöht die Chancen auf eine erfolgreiche zahnärztliche Sanierung unter Vollnarkose. Schlechte Compliance von Seiten der Eltern mit Nichterscheinen zu den vereinbarten Terminen führt häufig zu neuen kariösen Läsionen und zu einer erneuten Behandlung unter Allgemeinanästhesie (Foster et al. 2006, Sheller et al. 2003). Für die Patienteneltern ist nämlich häufig das Problem nach Abschluss der Behandlung in Narkose gelöst: Ihre Kinder haben nun ja keine Schmerzen mehr, weshalb sie dann auch nicht zu den vereinbarten Terminen erscheinen (Sheller et al. 2003, Primosch et al. 2001).

#### 2.1.4 Komplikationen der Vollnarkose bei Kindern

Bei der Behandlung von Kindern unter Vollnarkose sank die Sterbewahrscheinlichkeit in den letzten Jahren deutlich aufgrund von besseren Überwachungsmöglichkeiten und von leichter Titrierbarkeit der Medikamente (Lee and Mason 2006). Es ist trotzdem sehr wichtig, im Vorfeld der Operation mögliche Risikofaktoren zu erkennen, die zu einem unerwarteten Ereignis führen könnten (Ungern-Sternberg et Habre 2007). Intraoperativ treten die häufigsten Komplikationen aufgrund von Problemen mit dem kardiovaskulären oder dem respiratorischen System auf. Die Komplikationen manifestieren sich häufiger bei Kindern der ASA-Klassifikationen 3-5, verglichen mit jenen der Klassen 1-2 (Murat et al. 2004). Die grössten Risikofaktoren sind das Alter (weniger als einjährig), schlechte körperliche Verfassung und Notfalleingriffe (Bharti et al. 2009). Die Identifikation von medikamentenassoziierten Problemen als häufigster Grund für Herzstillstand hat wichtige Implikationen für die Präventivstrategien (Murray et al. 2000). Postoperativ ist Erbrechen der häufigste unerwünschte Nebeneffekt (Murat et al. 2004).

### 2.1.5 Anforderung an eine zahnärztliche Therapie in Narkose

Um der oben erwähnten Problematik zu entgehen, müssen gewisse Anforderungen an eine zahnärztliche Therapie unter Vollnarkose erfüllt sein.

Als erstes muss eine lange Überlebensdauer der Restaurationen bzw. eine hohe Erfolgsrate angestrebt werden (Stürzenbaum et al. 2006). Aus diesem Grund sollen nur Therapien angewandt werden, die eine hohe Evidenz haben, also Restaurationen mit einer hohen Langlebigkeit (Al-Eheideb et al. 2003). Aus diesem Grund sollten zum Beispiel bei ausgedehnter kariöser Zerstörung oder nach Vitalamputationen Stahlkronen anstelle von Kompositfüllungen gesetzt werden (Jamjoom et al. 2001). Es zeigte sich, dass bei Milchmolaren die Insertion einer Stahlkrone eine Misserfolgsrate von nur 3% aufweist. Im Vergleich dazu weisen die Kompositfüllungen eine Misserfolgsrate von bis zu 29% auf (Al-Eheideb et al. 2003). Besonders hoch ist die Erfolgsrate, wenn bei profunder Karies eine Vitalamputation durchgeführt werden muss, und diese Zähne anschliessend mit einer Stahlkrone versorgt werden. Nach einer Vitalamputation sind die verbleibenden Kavitätenwände sehr dünn und die Gefahr einer Fraktur des Zahnes ist erhöht. Eine Stahlkrone fasst den Zahn körperlich und kann diese Problematik somit umgehen (Dawson et al. 1981, Al-Eheideb et al. 2003, Jamjoom et al. 2001). Als Therapieerfolg wird eine Behandlung dann gewertet, wenn die eingesetzte Restauration bis zur natürlichen Exfoliation des behandelten Milchzahnes nicht ersetzt werden muss und wenn keine Füllungsfrakturen oder pulpalen Infektionen entstehen (Sheller et al. 2003).

Eine zweite wichtige Forderung an den behandelnden Zahnarzt ist es, dass eine konsequente Behandlungsstrategie vorliegen muss. Patienten, die eine zurückhaltende Behandlung unter Vollnarkose erfuhren, mussten sich häufiger einer zweiten zahnärztlichen Sanierung unter Vollnarkose unterziehen (Almeida et al. 2000). Eine konsequente Behandlungsstrategie bedeutet zum Beispiel, dass bei einer fraglichen Prognose eines Milchzahnes die Extraktion desselben sinnvoll sein kann. Wird anstelle der Extraktion in solchen Fällen noch eine Vitalamputation mit einer aufwendigen Restauration durchgeführt, deren Erfolg nicht abschätzbar ist, kann dies ebenfalls in eine zweiten Vollnarkose münden (Al-Eheideb et al. 2003). Ebenso kann es auch sinnvoll sein, dass kleinere Demineralisationen bereits gefüllt werden (Foster et al. 2006, Sheller et al. 2003).

### 2.1.6 Rückfallquote nach erfolgter zahnärztlicher Behandlung unter Vollnarkose

Die Entstehung neuer Karies oder Sekundärkaries nach erfolgter Therapie kann unter Umständen sehr schnell von statten gehen. So beschrieben Graves et al. (1994), dass bei mehr als einem Drittel der Patienten nach einem halben Jahr erneut kariöse Läsionen resultierten. Andere Studien nennen noch höhere Werte. Almeida et al. (2000) fanden nach zwölf Monaten eine 45%-ige Rückfallquote. Berkowitz et al. (1997) sahen nach einem halben Jahr einen erneuten Behandlungsbedarf bei über 50% der Kinder. In Bezug auf die Geschlechterverteilung besteht in dieser Studie ein Zusammenhang: Knaben mussten sich häufiger einer zweiten Behandlung unter Vollnarkose unterziehen als Mädchen. Der Grund wird in der langsameren psychologischen Entwicklung gesehen (Sheller et al. 2003).

Bei mehrmaliger Behandlung unter Vollnarkose betrug der durchschnittliche Abstand bis zu einer erneuten Behandlungsnotwendigkeit unter Vollnarkose drei Jahre (Kakaounaki et al.).

### 2.1.7 Präventionskonzepte

Es gibt sehr viele Studien, die auf die dringende Notwendigkeit einer Prävention nach erfolgter Behandlung unter Vollnarkose hinweisen (Stürzenbaum et al. 2006, Tickle et al. 2003, Sheller et al. 2003, Almeida et al. 2000). Es zeigte sich bei allen Studien, dass eine intensivprophylaktische Betreuung mit einer Verminderung der Neuentstehung kariöser Läsionen einhergeht. Die Verantwortung für die Einhaltung einer ausgewogenen Ernährung und der Mundhygiene liegt hierbei bei den Eltern, da die Kinder in diesem Alter noch keine eigene Verantwortung übernehmen können (Sheller et al. 2003). Die Anzahl der wahrgenommenen Recalltermine zeigt jedoch häufig, dass ein Grossteil der Eltern nach erfolgter Behandlung der Kinder keine Notwendigkeit für eine weitere prophylaktische Betreuung sieht (Primosch et al. 2001).

Es hat sich gezeigt, dass Prophylaxeprogramme mit Ernährungsberatung der Eltern, Mundhygieneinstruktion für Kinder und Eltern sowie regelmässiges Fluoridieren durch zahnärztlich geschultes Personal den grössten Erfolg erzielen (Tickle et al. 2003).

## **2.2 Ziel der vorliegenden Arbeit**

Anhand einer Auswertung der Unterlagen der Patienten, die zwischen April 2005 und Dezember 2006 an der Klinik für Kinderzahnheilkunde des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Zürich in Vollnarkose behandelt wurden, sollen folgende Daten ermittelt werden:

Zum einen soll das Ausmass der kariösen Zerstörung (dmft) ermittelt, sowie der Therapieumfang analysiert werden. Des Weiteren wird das Recallverhalten der Patienten nach Einführung eines neuen Prophylaxekonzeptes im April 2005 beurteilt, und der Behandlungserfolg ein Jahr nach erfolgter zahnärztlicher Therapie in Narkose dokumentiert werden. Die erhaltenen Daten werden mit neueren Studien verglichen.

### **3 Material und Methoden**

#### **3.1 Untersuchungszeitraum**

Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von April 2005 bis Dezember 2006.

#### **3.2 Behandlungskonzept der Abteilung für Kinderzahnmedizin an der Universität Zürich**

Das Behandlungskonzept für zahnärztliche Behandlungen unter Vollnarkose sieht für die Kinder und ihre Eltern, Operationstag eingeschlossen, sieben obligatorische Termine vor:

##### **1. Termin: Narkosebesprechung**

Die Narkosebesprechung findet mit den Eltern und dem behandelnden Zahnarzt statt. Der behandelnde Zahnarzt zeigt den Eltern am Patienten die zu behandelnden Zähne und erklärt das gesamte Vorgehen.

##### **2. Termin: Prophylaxetermin 1**

Dieser Termin findet ungefähr eine Woche vor der Sanierung statt. Eine Prophylaxeassistentin führt eine gründliche Zahnreinigung, Mundhygieneinstruktion und Ernährungsberatung durch. Den Eltern wird zur Keimreduktion und zur Reduktion einer eventuell vorhandenen Gingivitis Chlorhexidingel (Plak-Out 0.2%, Hawe Neos Dental SA) für das Kind mitgegeben. Das Gel soll zwei Mal täglich (morgens und abends) nach dem Zähneputzen appliziert werden.

##### **3. Termin: Narkosebehandlung**

Die zahnärztliche Behandlung wird unter Vollnarkose durchgeführt.

##### **4. Termin: Kontrolltermin 1**

Die erste Kontrolle eine Woche nach der Behandlung unter Vollnarkose findet durch den behandelnden Zahnarzt statt. Hier wird vor allem die Wundheilung nach etwaigen Extraktionen beurteilt und das weitere Procedere mit den Eltern nochmals besprochen.

##### **5. Termin: Prophylaxetermin 2**

Drei Monate nach der Behandlung unter Vollnarkose führt die Prophylaxeassistentin erneut eine Mundhygieneinstruktion und –motivation, sowie eine Ernährungsberatung durch. Ausserdem wird die Compliance bzw. die Mitarbeit beurteilt.

### **6. Termin: Kontrolltermin 2 („Halb-Jahres-Kontrolle“):**

Die zweite Kontrolle führt der Zahnarzt nach sechs Monaten durch. Hier wird ein intraoraler Befund erhoben und ebenso die Kooperation und die Mitarbeit sowohl des Patienten als auch der Eltern beurteilt.

### **7. Termin: Kontrolltermin 3 („Jahreskontrolle“):**

Zwölf Monate nach der Behandlung unter Vollnarkose findet eine weitere Kontrolle durch den Zahnarzt statt. Zu diesem Zeitpunkt entscheidet der Zahnarzt entsprechend der Compliance, des Mundhygieniezustandes, eventuell aufgetretener neuer Karies bzw. Sekundärkaries, in welchen Abständen der Patient wieder kontrolliert werden muss, bzw. ob allenfalls erneute Prophylaxetermine nötig sind.

Es wurde darauf geachtet, dass sämtliche Termine beim gleichen Zahnarzt stattfanden. Im Team der Klinik für Kinderzahnmedizin der Universität Zürich waren zu diesem Zeitpunkt zwei Zahnärztinnen für die Behandlung unter Vollnarkose zuständig.

Hatten Patienten einen Termin unentschuldigt versäumt, so wurde ihnen telefonisch ein Ersatztermin angeboten. Wurde dieser Termin dann ebenfalls nicht wahrgenommen, so wurden die Patienten nicht mehr aufgeboten. Wurde ein Termin seitens des Patienten verschoben (Krankheit etc.), wurde dieser zeitnah nachgeholt.

## **3.3 Patientengut**

An der Abteilung für Kinderzahnmedizin der Universität Zürich wurden im Behandlungszeitraum von April 2005 bis Dezember 2006 178 Patienten unter Vollnarkose behandelt. Die Narkosen fanden jeweils im Kinderspital Zürich statt. Um eine Behandlung unter Spitalbedingungen zu rechtfertigen, mussten folgende Indikationen seitens der Patienten erfüllt sein:

- Kinder mit einer auffälligen allgemeinmedizinische Anamnese,
- Kinder unter drei Jahren,
- Behinderte Kinder.

Bei allen anderen Patienten sind keine Spitalbedingungen zur zahnärztlichen Behandlung in Narkose erforderlich. Diese wurden an ambulant behandelnde Privatzahnärzte überwiesen.

Von diesen 178 Patienten wurden 29 Patienten als Folge eines Unfalles unter Vollnarkose behandelt. Bei diesen Patienten kam das entwickelte Behandlungskonzept nicht zum Tragen, da diese Kinder nicht an Karies litten und ein Prophylaxekonzept hier nicht nötig war. Aus diesem Grund wurden diese 29 Patienten ausgeschlossen und sind somit in den Auswertungen nicht enthalten. Es verblieben 149 Patienten, die in dieser Untersuchung Berücksichtigung fanden. Sämtliche Daten wurden aus den zahnärztlichen Krankenunterlagen erhoben, ausser den Daten, die während der Narkose erhoben wurden, wie z.B. die Dauer der Narkose. Diese wurden aus den Unterlagen des Kinderspitals Zürich zusammengestellt.

### **3.4 Untersuchungskriterien**

Folgende Fakten wurden aus den Krankengeschichten entnommen und in einer Tabelle erfasst:

- Alters- und Geschlechtsverteilung
- Allgemeinmedizinische Anamnese und ASA-Klassifikation
- Indikation zur zahnärztlichen Behandlung in Narkose
- Überweisender Arzt bzw. Institution
- Kariesstatus (dmft)
- Zahnärztliche Therapie in Vollnarkose
- Recallverhalten der Patienten, wahrgenommene Termine des Behandlungskonzeptes
- Mundhygienestatus vor und nach der Behandlung unter Vollnarkose
- Erste Behandlung unter Narkose
- Dauer der Behandlung unter Narkose
- Erfolg der Behandlung
- Kostenträger

### **3.5 Auswertungsmethoden**

Für die statistische deskriptive Analyse wurde das Programm Microsoft Excel verwendet. Das gleiche Programm wurde für die Grafiken und Kuchendiagramme verwendet.

## 4 Resultate

### 4.1 Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten

Es wurden die Krankengeschichten von 149 Patienten ausgewertet. Der jüngste Patient war 1.09 Jahre alt, der älteste 20.01 Jahre. Der Medianwert des Alters betrug 4.56 Jahre. Von den 149 Patienten waren 85 Knaben (57.05%) und 64 Mädchen (42.95%).

Wie in Abb. 1 ersichtlich, fallen die meisten Patienten in die Altersspanne bis ungefähr 6.4 Jahre (67.79%). Ebenso ist eine Häufung in der Altersgruppe der 1.5-2.4-Jährigen zu beobachten.

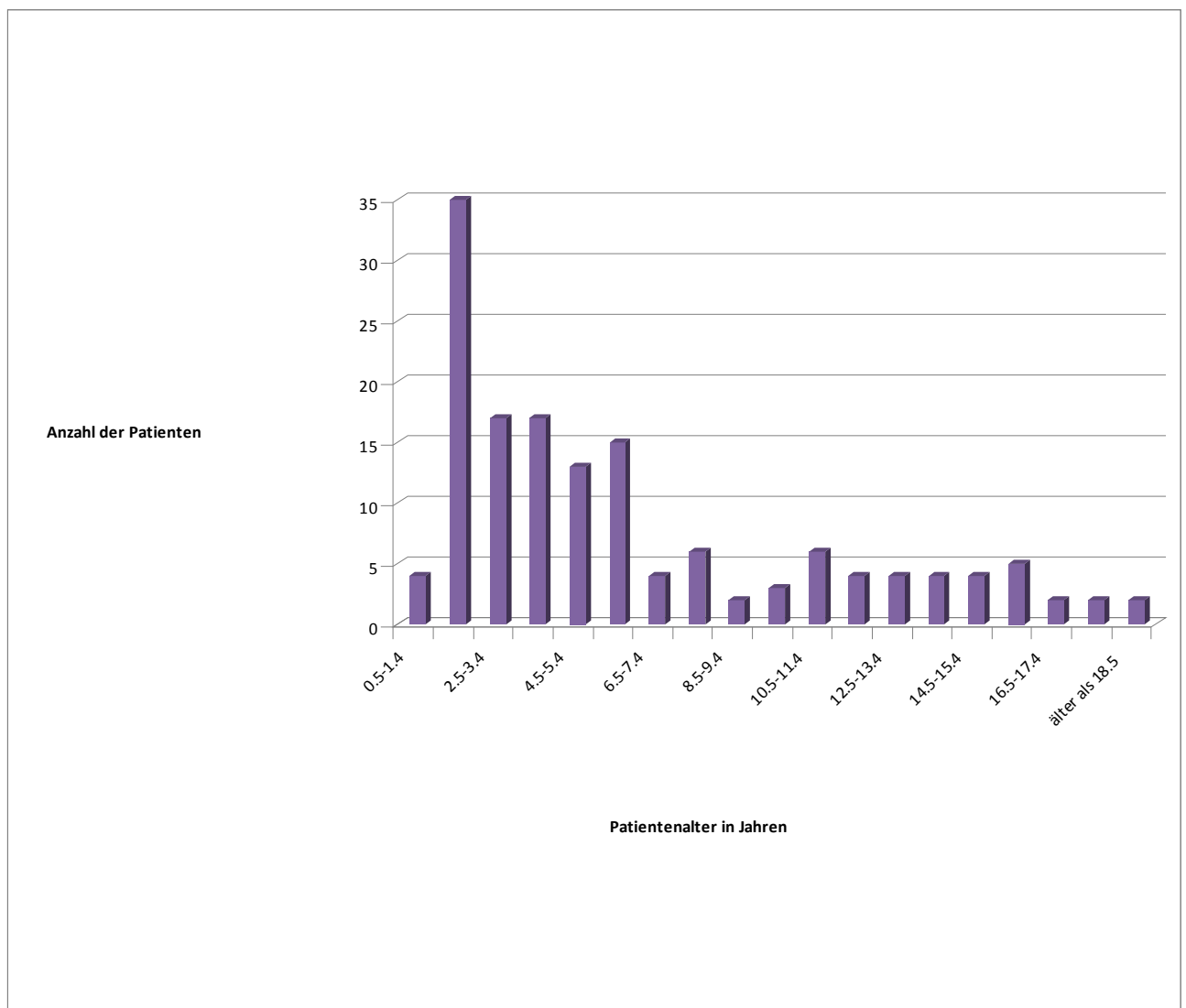


Abb. 1: Altersverteilung der Patienten.



## 4.2 Allgemeinmedizinische Anamnese und ASA-Klassifikation

69 Kinder, also knapp die Hälfte (46.31%), wurden zum Zeitpunkt der Befundaufnahme als allgemeinmedizinisch gesund eingestuft. Bei den Kindern, die gesundheitliche Probleme hatten, fanden sich eine grosse Anzahl von Diagnosen, wie zum Beispiel Epilepsie, Trisomie 21, Herzvitium, zystische Fibrose und Mikrocephalie. Dies spiegelt auch die Erhebung der ASA-Klassen wider (Tab.1).

Vom Anästhesieteam des Kinderspitals Zürich wurden 82 Patienten (55.03%), in die ASA-Gruppe 1 eingeteilt. 44 Patienten (29.53%) wurden der ASA-Gruppe 2 zugeteilt, die restlichen 23 (15.44%) der ASA-Gruppe 3.

Tab. 1: ASA-Klassifikation.

ASA I	Gesunder Patient
ASA II	Leichte Allgemeinerkrankung, welche die täglichen Aktivitäten nicht einschränken
ASA III	Schwere Allgemeinerkrankung mit Leistungseinschränkung
ASA IV	Lebensbedrohlicher Allgemeinerkrankung
ASA V	Terminaler Patient, der ohne Operation nicht überlebt
ASA VI	Hirntoter Patient.

## 4.3 Indikation für eine Behandlung unter Vollnarkose

Bei 87 Patienten (58.39%) war das geringe Alter der Grund für eine Überweisung: Sie waren zu jung für eine sachgerechte zahnärztliche Behandlung ohne Narkose. Bei 34 Kindern (22.82%) lag der Grund bei einer Behinderung. Aufgrund ihrer allgemeinmedizinischen Krankheit wurden 23 Kinder (15.44%) an die Klinik für Kinderzahnmedizin überwiesen, wegen Angststörungen fünf Kinder (3.36%) (Abb. 2).

Zudem klagte die Mehrzahl der Patienten zum Zeitpunkt der ersten Befundaufnahme über Schmerzen (89 Patienten, 59.73%).

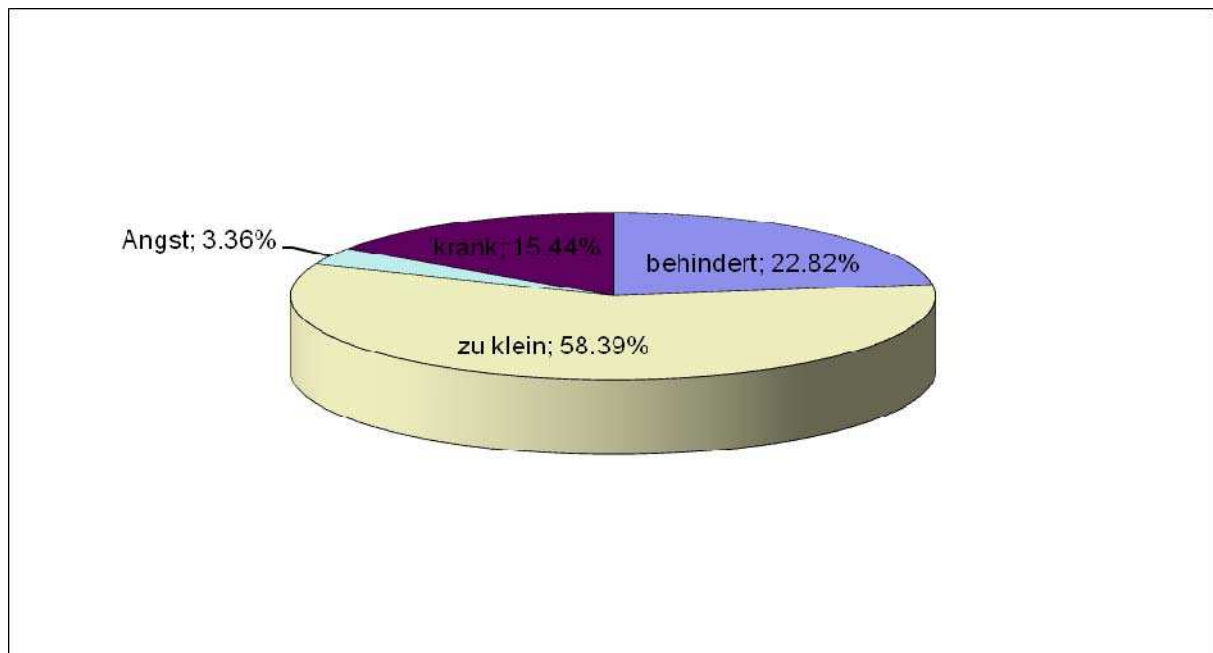


Abb. 2: Prozentuale Verteilung der Indikation zur zahnärztlichen Behandlung in Narkose.

#### 4.4 Überweisender Arzt bzw. Institution

Die Mehrzahl der Patienten wurde von einem Privatzahnarzt überwiesen (33 Patienten, 22.15%). Je 19 Patienten (12.75%) kamen von Schulzahnkliniken oder haben sich selbstständig an der Abteilung für Kinderzahnmedizin angemeldet. Das Kinderspital überwies 18 Patienten (12.08%) für eine Behandlung in Vollnarkose. 13 Patienten (8.72%) wurden von Kinderärzten (7.38%) oder Allgemeinpraktikern (1.34%) überwiesen (Abb. 3).

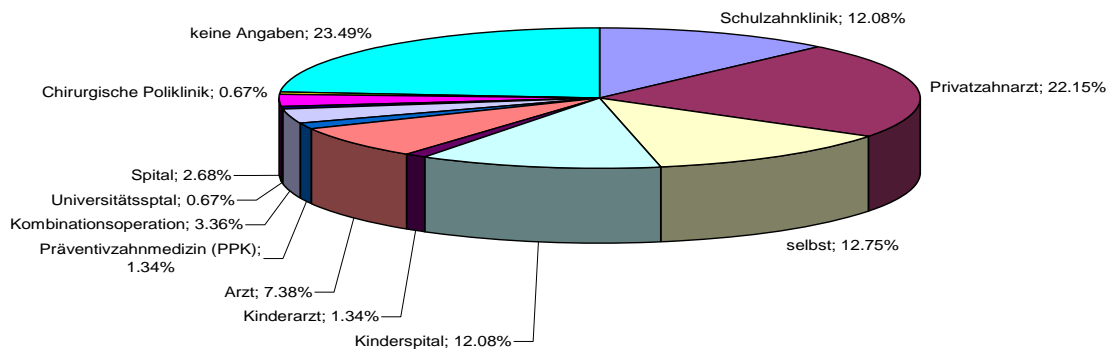


Abb. 3: Prozentuale Verteilung der überweisenden Ärzte bzw. Institutionen.

## 4.5 Kariesstatus (dmft)

Die Patienten hatten einen durchschnittlichen dmft-Wert von 8.8. Bei den jüngeren Patienten (unter 6.5 Jahre) lag der durchschnittliche dmft-Wert bei 10.7.

Die zahnbezogene Auswertung offenbarte die Milchmolaren (49.86%) als die am häufigsten von Karies betroffene Zahngruppe. Die separate Auswertung für den Ober- und den Unterkiefer zeigt, dass die Milchmolaren im Oberkiefer mit 26.66% häufiger von Karies betroffen waren, als die Milchmolaren im Unterkiefer mit 23.2%. Die Milchfrontzähne im Oberkiefer sind mit 20.01% wesentlich häufiger betroffen als die Frontzähne im Unterkiefer mit 4.99%.

## 4.6 Zahnärztliche Therapien in Vollnarkose

### 4.6.1 Röntgenstatus

Es wurden bei 135 Patienten (90.6%) am Anfang der Behandlung unter Vollnarkose Röntgenbilder angefertigt. Bei den restlichen 14 Patienten finden sich in der Krankengeschichten keine Röntgenbilder. Im Schnitt wurden pro Patient 4.85 Bilder angefertigt, wobei bei über der Hälfte der Patienten (64.43%) sechs Bilder oder mehr angefertigt wurden. Bei einem Patienten mit einer ECC bzw. auch älteren Patienten

mit kariösen Läsionen wird an der Abteilung für Kinderzahnmedizin in Zürich in der Regel ein Sechs-Bild-Status angefertigt.

#### 4.6.2 Extraktionen

Die grösste Anzahl an Einzelmassnahmen (541) machten die Extraktionen aus, was eine Anzahl von 3.63 Zahnextraktionen pro Patient ergibt.

Die Milchfrontzähne waren mit 49.54% (davon 43.07% im Oberkiefer) die Zahngruppe, die am häufigsten extrahiert werden musste. Mit über einem Drittel (37.7%) waren die Milchmolaren die nächste Zahngruppe, danach folgen mit 7.76% die Milcheckzähne. 3.86% der Extraktionen entfielen auf bleibende Zähne (Eckzähne, Frontzähne, Molaren und Prämolaren). Weisheitszähne machten 1.11% der Extraktionen aus (Abb. 4).

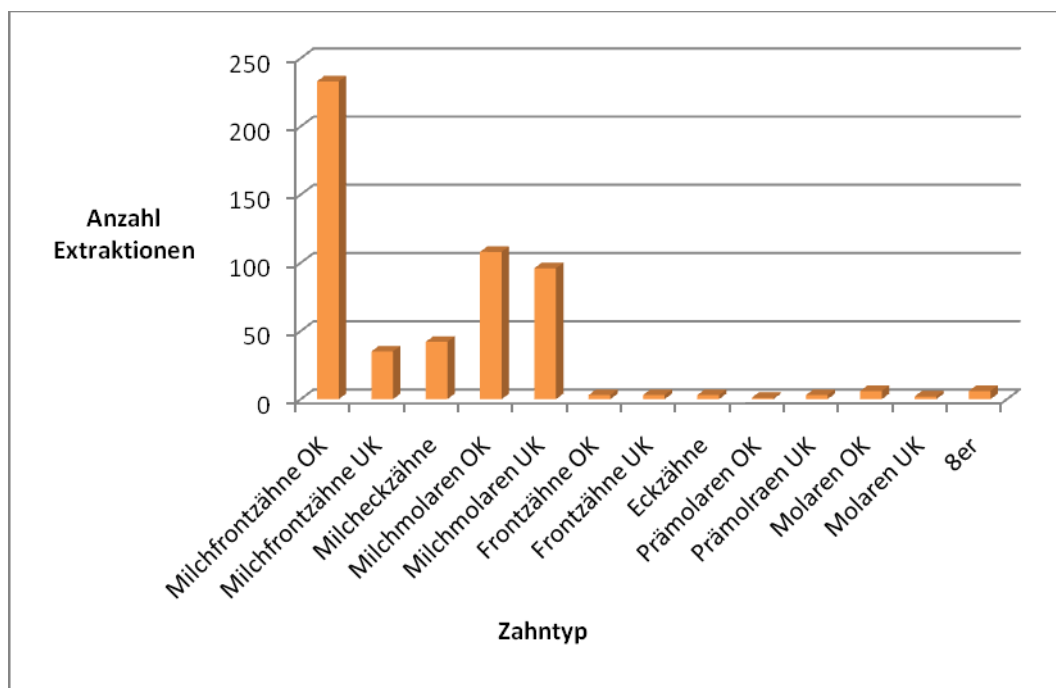


Abb. 4: Anzahl Extraktionen pro Zahntyp.

#### 4.6.3 Füllungen

Insgesamt wurden bei den 149 Patienten 471 Kompositfüllungen gelegt. Dies entspricht im Mittel 3.2 Füllungen pro Patient.

Die Verteilung auf die einzelnen Zahngruppen zeigt, dass mit 43.74% Milchmolaren am häufigsten gefüllt wurden, wobei die Verteilung auf den Ober- und Unterkiefer mit je 103 Füllungen identisch war. Die zweitgrösste Gruppe bildeten die Milcheckzähne

mit 18.9%, gefolgt von den Milchfrontzähnen mit 16.98%, wobei hierbei die oberen Milchfrontzähne mit 11.46% den grösseren Anteil ausmachten. Die verbleibenden 20.38% entfielen auf die die bleibenden Molaren, die Prämolaren und die bleibenden Frontzähne (Abb. 5).

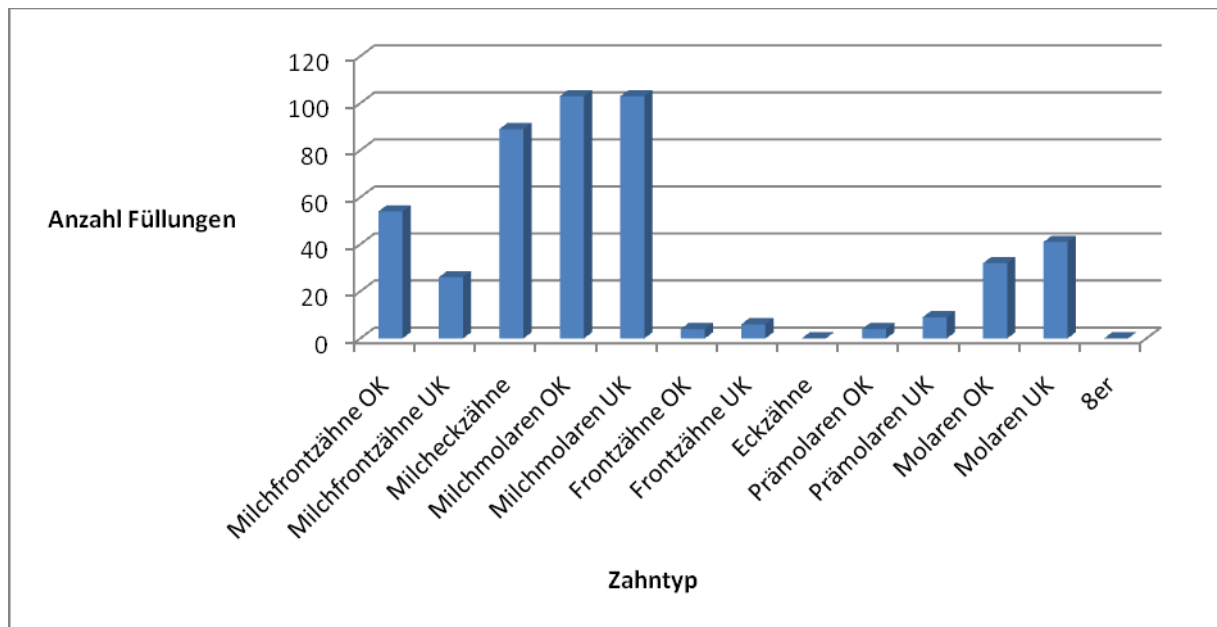


Abb. 5: Anzahl Füllungen pro Zahntyp.

#### 4.6.4 Versiegelungen

Die Anzahl der Versiegelungen entmineralisierter Stellen belief sich auf insgesamt 184.

Am häufigsten wurden die Milchmolaren versiegelt (35.33%), davon machten die unteren mit 21.74% den grösseren Anteil aus. Mit 26.08% bildeten die bleibenden Molaren die nächste Gruppe, die Prämolaren 8.15% und die bleibenden Frontzähne 5.44% (Abb. 6).

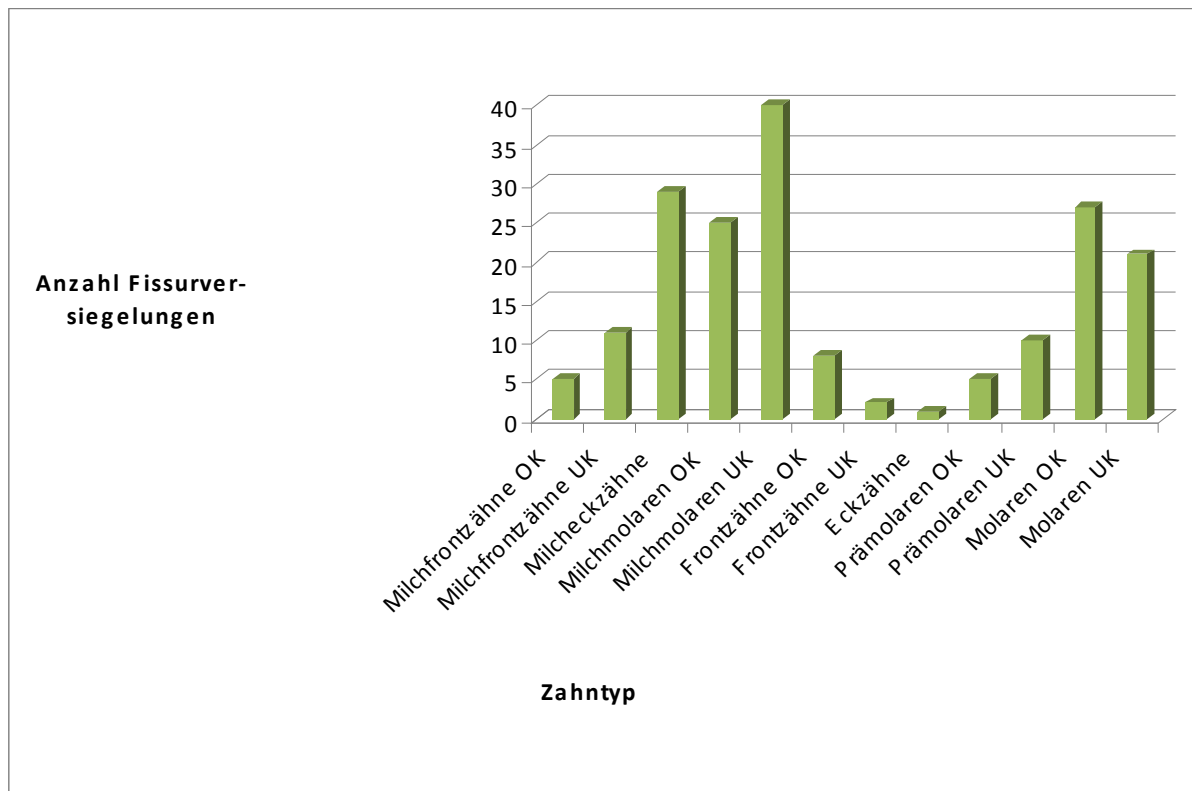


Abb. 6: Anzahl Fissurenversiegelungen pro Zahntyp.

#### 4.6.5 Vitalamputationen

Die Gesamtzahl der Vitalamputationen belief sich auf 95. Somit entfielen 0.67 Vitalamputationen auf jeden Patienten.

Fast alle Vitalamputationen betrafen die Milchmolaren (83.84%), davon entfielen 50.51% auf die oberen. Zu 7.07% waren ausserdem die Milchfrontzähne im Oberkiefer sowie zu 3.09% die Milcheckzähne betroffen (siehe Abb. 7).

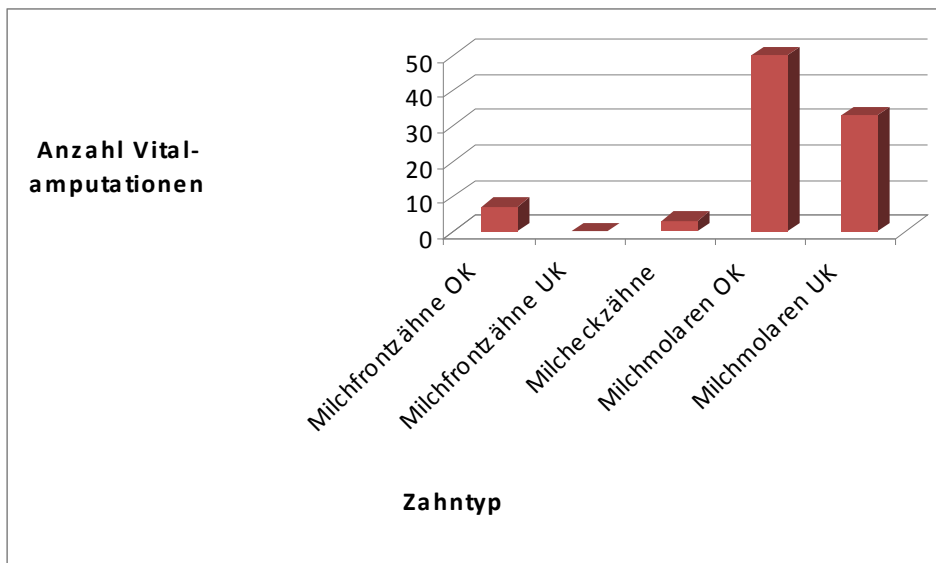


Abb. 7: Anzahl Vitalamputationen pro Zahntyp.

#### 4.6.6 Wurzelbehandlungen

Es wurden sechs Wurzelbehandlungen durchgeführt davon eine an einem bleibenden Molaren und die restlichen fünf an bleibenden Frontzähnen.

#### 4.6.7 Stahlkronen

Insgesamt wurden 165 Stahlkronen eingesetzt. Dies bedeutet im Durchschnitt 1.12 Stahlkrone pro Kind.

Über die Hälfte wurde bei oberen Milchmolaren einzementiert (60%). Die unteren Milchmolaren waren zu 38.18% betroffen. Die restlichen 1.82% entfielen auf die bleibenden Molaren (Abb. 8).

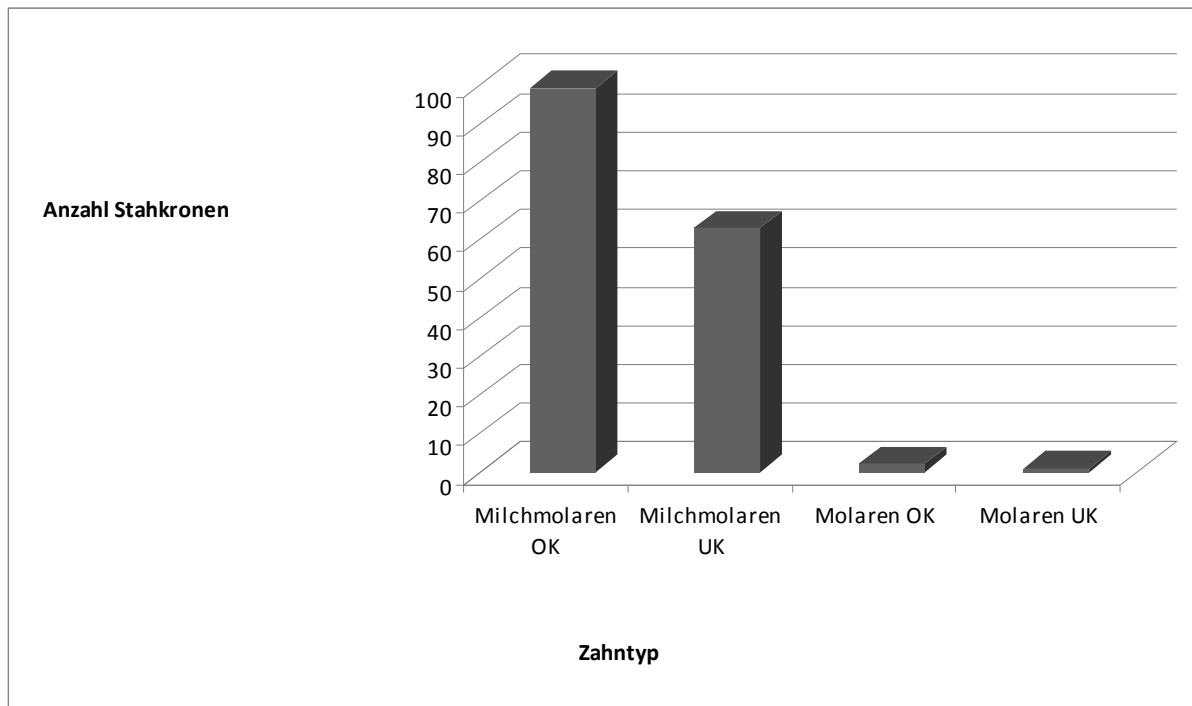


Abb. 8: Anzahl Stahlkronen pro Zahntyp.

## 4.7 Wahrgenommene Termine des Behandlungskonzeptes

### 1. Termin: Narkosebesprechung

Diesen Termin nahmen alle Eltern (100%) wahr. Die meisten davon (96 Eltern, 69.57%) erschienen zu diesem Termin zwei oder drei Monate vor dem geplanten Eingriff. Nur ein Elternpaar erhielt die Narkosebesprechung am Tag der Narkose. Die restlichen 29.71% kamen ein bis vier Wochen vor dem Narkosetermin zu diesem Gespräch.

### 2. Termin: Prophylaxetermin 1

Den Termin bei der Prophylaxeassistentin vor der Behandlung unter Vollnarkose nahmen 63 (41.61%) Patienten mit ihren Eltern wahr.

### 3. Termin: Narkosebehandlung

Zu diesem Termin erschienen alle Patienten.

### 4. Termin: Kontrolltermin 1

Zum ersten Kontrolltermin durch den Zahnarzt eine Woche nach erfolgter Behandlung in Narkose erschienen 119 Eltern mit ihren Kindern (79.87%).



### **5. Termin: Prophylaxetermin 2**

Drei Monate nach der Behandlung unter Vollnarkose fanden sich 65 Patienten ein (43.62%).

### **6. Termin: Kontrolltermin 2 („Halb-Jahres-Kontrolle“)**

Zur Halb-Jahres-Kontrolle beim Zahnarzt erschienen 89 (59.73%) Eltern mit ihren Kindern.

### **7. Termin: Kontrolltermin 3 („Jahreskontrolle“)**

Diesen Termin nahmen 48 Eltern mit ihren Kindern (31.21%) wahr.

Die grafische Darstellung der Wahrnehmung der Termine ist in Abb. 9 ersichtlich.

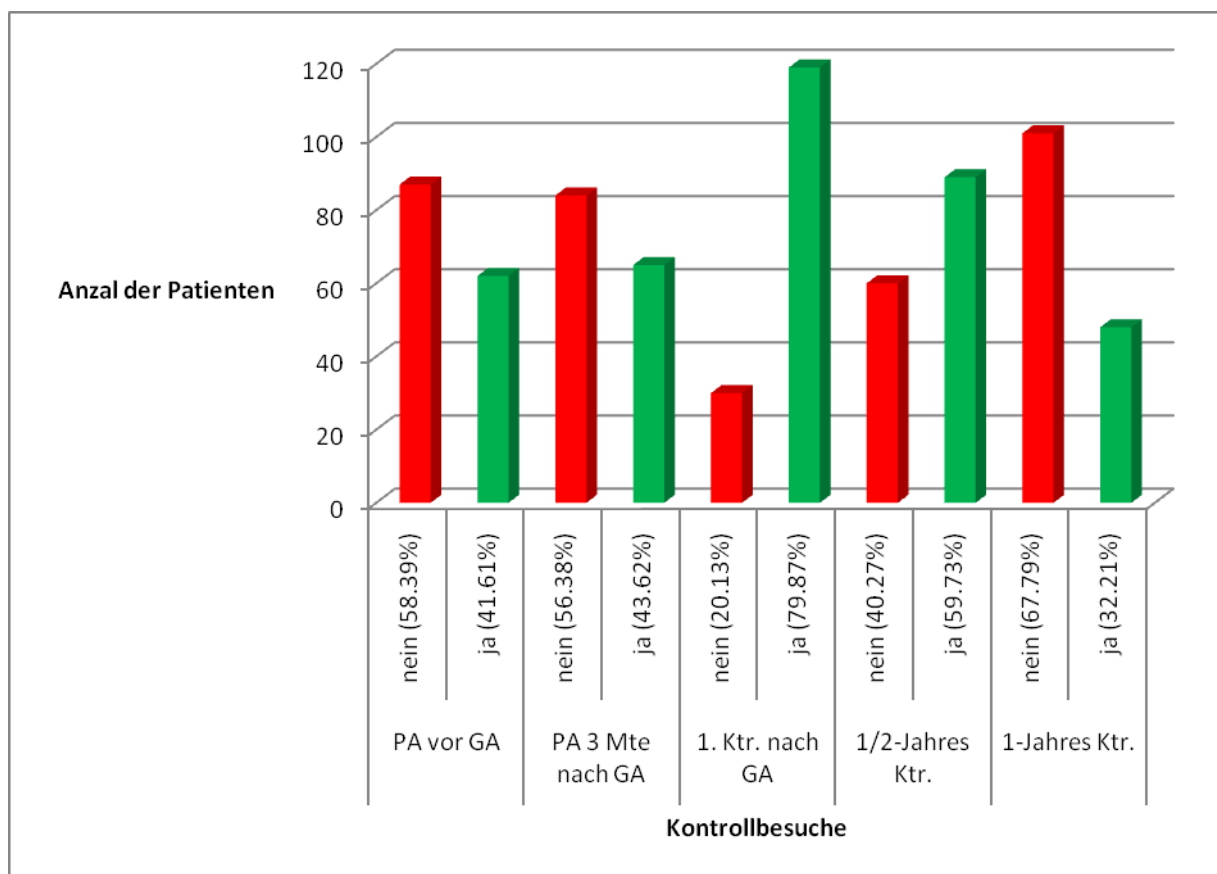


Abb. 9: Inanspruchnahme der Termine des Behandlungskonzeptes.

## **4.8 Mundhygienestatus vor und nach der Behandlung unter Vollnarkose**

### **Mundhygienestatus vor der Behandlung unter Vollnarkose:**

Als „gut“ wurde die Mundhygiene eingestuft, wenn weder Plaque noch eine Gingivitis vorhanden war. Als „mässig“ wurde die Mundhygiene bei sichtbarer Plaque aber keiner sichtbaren Gingivitis eingestuft und ein „schlecht“ erhielten diejenigen Patienten mit massiver Plaque und Gingivitis. Der Eintrag über den Mundhygienestatus des Patienten wurde entweder vom Zahnarzt oder von der Prophylaxeassistentin. 61 Patienten hatten eine schlechte Mundhygiene, bei 45 wurde „mässige Mundhygiene“ festgestellt und nur gerade bei 15 Patienten fand sich der Vermerk „gute Mundhygiene“ (Abb. 10). Bei 18 Patienten fehlte ein Eintrag zum Mundhygienestatus in der Krankengeschichte.

### **Mundhygienestatus 3 Monate nach der Behandlung unter Vollnarkose:**

Von den 65 Patienten die zur Dreimonats-Kontrolle erschienen, wurden 34 Patienten bei einer guten Mundhygiene eingestuft, 18 Patienten bei einer mässigen Mundhygiene und bei 14 Patienten fand sich der Eintrag „schlechte Mundhygiene“ in der Krankengeschichte (Abb. 10).

### **Mundhygienestatus 6 Monate nach der Behandlung unter Vollnarkose:**

Bei gut der Hälfte der Patienten (45) die zur Halbjahres-Kontrolle erschienen konnte man den Vermerk „gut“ in der Krankengeschichte lesen bei 37 Patienten die Einstufung „mässig“ und bei drei Patienten den Vermerk „schlecht“ (Abb. 10).

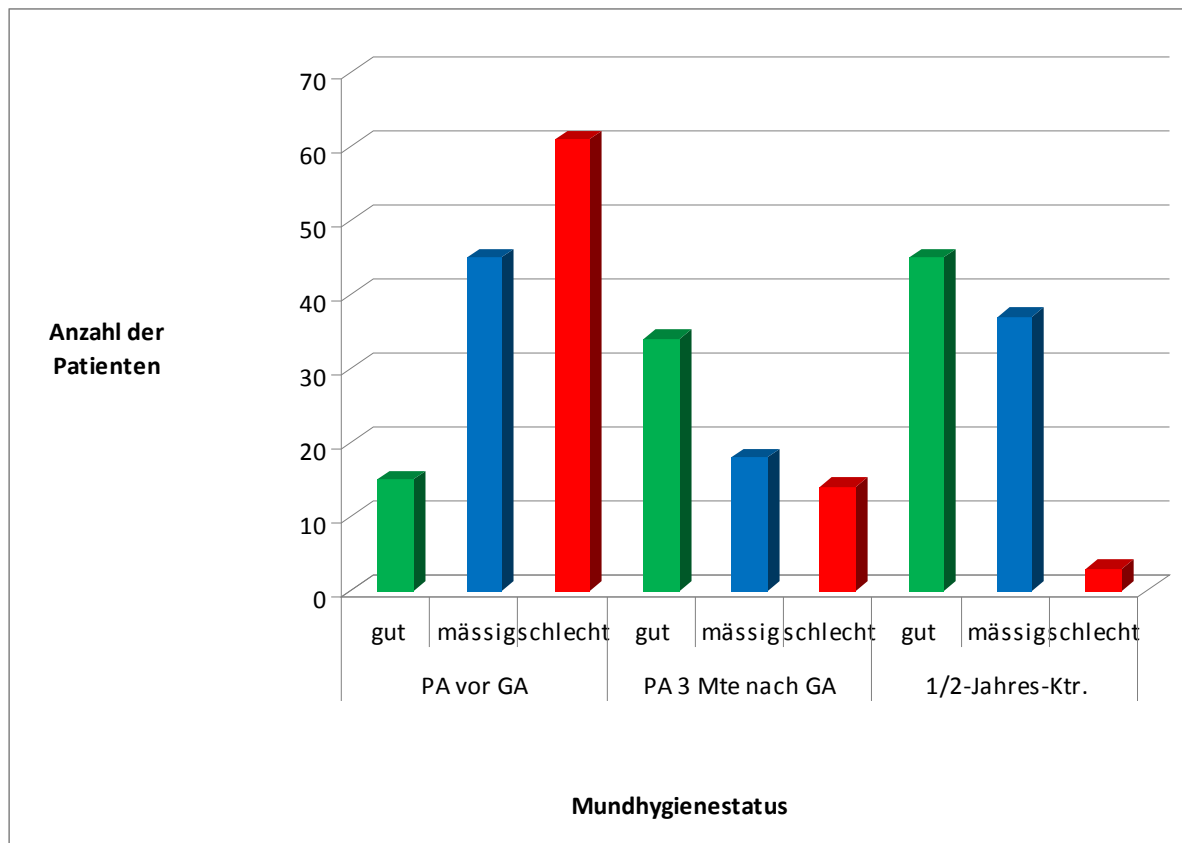


Abb. 10: Mundhygienestatus der Patienten.

#### 4.9 Erste Behandlung unter Narkose

Den gesammelten Daten konnte entnommen werden, dass es sich für 116 Kinder (77.85%) um die erste zahnärztliche Behandlung unter Vollnarkose handelte. Für 33 Patienten handelte es sich um eine zweite zahnärztliche Behandlung unter Vollnarkose.

#### 4.10 Dauer der Behandlung unter Narkose

Im Schnitt dauerte eine Behandlung von der Einleitung bis zur Beendigung einer Vollnarkose zwei Stunden und 5 Minuten. Die Spannweite der zahnärztlichen Behandlungsdauer lag zwischen fünf Stunden 55 Minuten und neun Minuten. Die Ein- und Ausleitung für die Vollnarkose dauert im Schnitt ungefähr eine halbe Stunde, d.h. die reine Zahnarztbehandlungszeit betrug durchschnittlich ungefähr eine Stunde und 35 Minuten. Der Medianwert der zahnärztlichen Behandlung lag bei einer Stunde 42 Minuten.

#### 4.11 Kostenträger

Der zahnärztliche Teil der anfallenden Kosten wird durch die Abteilung für Kinderzahnmedizin in Rechnung gestellt, die Kosten der Narkose stellt das Kinderspital Zürich in Rechnung.

Die Mehrheit der Patienten (102 Patienten, 68.46%) mussten beide Teile der Behandlung selber finanzieren. Bei den restlichen Patienten zeigen sich folgende Kostenträger: Die Invalidenversicherung trug bei 15 Patienten (10.07%) die Kosten der Narkose, den zahnärztlichen Teil mussten die Eltern selber finanzieren. Bei 6.71%, also bei zehn Patienten, kam die Krankenkasse für die Gesamtbehandlungskosten auf. Das Sozialamt übernahm in sieben Fällen (4.7%) und das Asylamt in fünf Fällen (3.36%) ebenfalls die Gesamtkosten der Behandlung (Abb. 11).

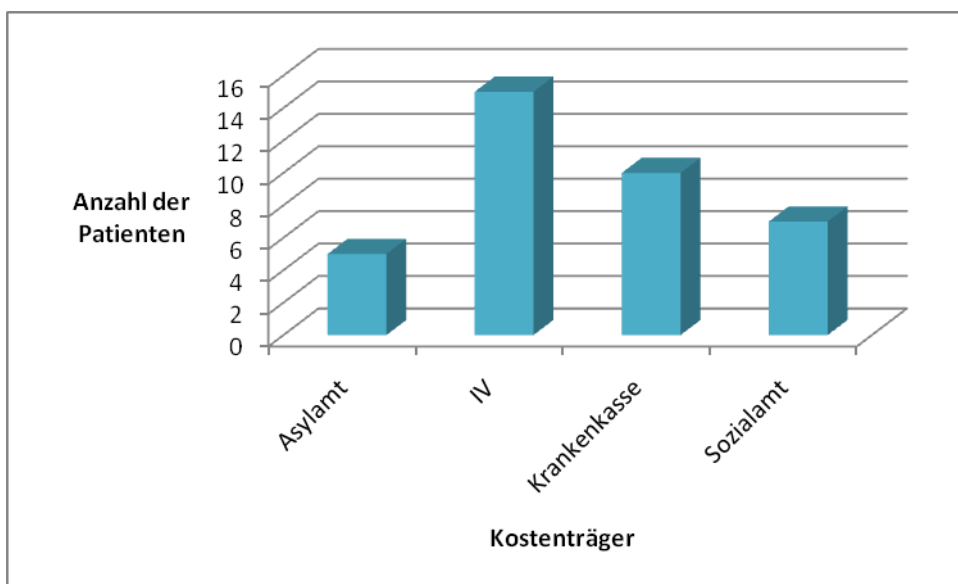


Abb. 11: Kostenträger für Gesamtbehandlung (IV: Kostenträger des Narkoseteils).

## **5 Diskussion**

### **5.1 Material und Methoden**

#### **5.1.1 Untersuchungszeitraum**

Der hier untersuchte Zeitraum erstreckte sich über ein Jahr und neun Monate, bzw. die Patienten wurden gemäss dem Präventionskonzept über ein Jahr hinweg untersucht bzw. therapeutisch begleitet. Andere Studien hatten einen Untersuchungszeitraum von einem Jahr (Stürzenbaum et al. 2006, Foster et al. 2006), von zwei Jahren (Al-Eheideb et al. 2003), von drei Jahren (Jamjoom et al. 2001) oder auch über einen längeren Zeitraum von sechs Jahren (Kakaounaki et al. 2006). Alle Studien, wie auch die hier ausgewerteten Daten, sind in Prozenten ausgewertet und sind aus diesem Grunde vergleichbar.

#### **5.1.2 Präventionskonzept**

Anfang des Jahres 2005 wurde an der Abteilung für Kinderzahnmedizin ein neues Behandlungs- und Prophylaxekonzept für Kinder, die unter Vollnarkose behandelt werden müssen, ausgearbeitet. Prophylaxe ist ein wichtiger Teil, damit eine Behandlung unter Vollnarkose längerfristig erfolgreich ist. Da man an der Abteilung für Kinderzahnmedizin den Eindruck hatte, dass die Patienten nicht regelmässig zu den Terminen bei der Prophylaxeassistentin erschienen, wünschte man sich eine bessere Kontrolle über die Inanspruchnahme der Präventionsmassnahmen. Des Weiteren sollte in gewissem Masse der Behandlungserfolg/-misserfolg dokumentiert werden. In vielen Studien (Stürzenbaum et al. 2006, Tickle et al. 2003, Sheller et al. 2003, Almeida et al. 2000) wird im Zusammenhang mit der Behandlung unter Vollnarkose die Wichtigkeit der Prävention betont, um weiteren zahnmedizinischen Behandlungsbedarf möglichst zu vermeiden. Deshalb wurde an der Universität eine Strategie entwickelt, wie man diese Prävention möglichst sinnvoll und effizient für den Patienten einsetzen kann. Auch in anderen Studien wurden solchen Prinzipien beschrieben (Roberts 1990): eine Prophylaxesitzung vor der Behandlung in Narkose und ein anschliessendes engmaschiges Kontrollkonzept.

Den Behandlungsablauf, wie er in Zürich mit den sieben Behandlungsterminen durchgeführt wird, taucht in ähnlicher Form auch in anderen Studien auf (Roberts et al. 1990). Häufig wird ein Termin für die Prävention vor der Behandlung unter

Vollnarkose gegeben, damit zum Zeitpunkt der Behandlung unter Vollnarkose möglichst keine Gingivitis besteht und kein entzündetes Zahnfleisch zu Blutungen neigt, was eine optimale Versorgung mit Kompositfüllungen erschweren bzw. kompromittieren würde. Das Chlorhexidingel, das den Eltern abgegeben wird soll durch präoperative intraorale Keimzahlreduktion die Reduktion von Gingivitis noch unterstützen. Anschliessend an die Behandlung unter Vollnarkose erfolgen im Behandlungsablauf periodische Kontrollen, um die Mundhygiene zu überwachen. Zum ersten Termin, der Narkosebesprechung, ist zu bemerken, dass diesen alle Eltern mit ihren Kindern wahrnahmen. In der Studie von Roberts et al. 1990 fanden sich ebenfalls 100% der Eltern zu diesem Termin ein. Hierbei muss jedoch bemerkt werden, dass keine zahnärztliche Therapie in einer Vollnarkose durchgeführt werden sollte, ohne vorher ein Aufklärungsgespräch auch zum Thema Prophylaxe mit den Eltern geführt zu haben. In anderen Studien wurden Termine zur Prävention erst nach der Behandlung unter Vollnarkose durchgeführt (Stürzenbaum et al. 2006).

### 5.1.3 Patientengut

Das durchschnittliche Alter der Patienten ist mit 6.36 Jahren (von 1.09 Jahren bis 20.01 Jahren mit einem Medianwert von 4.56 Jahren) mit anderen Studien vergleichbar, wie beispielsweise bei Kakaounaki et al. 2006 mit 6.35 Jahren. In einer Studie aus Deutschland (Stürzenbaum et al. 2006) betrug das Durchschnittsalter 3.5 Jahre. Die Spannbreite des Alters der Patienten war mit 1.09 Jahren bis 20.01 Jahren sehr gross. Eine derart ausgedehnte Spannbreite des Alters der Patienten konnte in anderen Studien nicht festgestellt werden. Hier erstreckte sich die Altersverteilung von 0.5-6.5-Jahre (Stürzenbaum et al. 2006). Dieser Unterschied erklärt sich aus dem unterschiedlichen Patientengut. Die über 6.5 Jahre alten Patienten, die am Kinderspital Zürich behandelt wurden, waren in ihrer allgemeinmedizinischen Anamnese auffällig (Epilepsie, Trisomie 21, Herzfehler, zystische Fibrose, Mikrocephalie, Sarkome und diverse Syndrome). In den Vergleichsstudien, wie jener von Stürzenbaum et al. 2006, waren die Daten aus kinderzahnärztlichen Schwerpunktpraxen gesammelt worden. Da die Patienten dort also nicht aus Behandlungen an einem Spital stammen, war die Rate an Kindern mit gesundheitlichen Risiken tiefer als in der vorliegenden Studie. Patienten ohne gesundheitliche Risiken beziehungsweise Behinderungen, die älter sind als 6.5 Jahre können in der Regel ohne Vollnarkose zahnärztlich behandelt werden. Diese

Problematik zeigt sich auch in der Studie von Ibricevic et al. (2001), die zwei unter Narkose behandelte Patientengruppen miteinander verglichen. Einerseits die gesunden Kinder, die im Schnitt 4.6 Jahre alt waren, wie auch in den anderen Studien (Roberts 1990, Müller-Lessmann et al. 2004, Stürzenbaum et al. 2006). Andererseits eine Gruppe von behinderten und kranken Kindern, bei denen der Altersdurchschnitt mit 10.6 Jahren deutlich höher lag. In unserer Studie war der Altersdurchschnitt der Kinder, die als behindert oder allgemeinmedizinisch auffällig eingestuft wurden, 10.5 Jahre. Der Altersdurchschnitt der restlichen Patienten lag bei 3.8 Jahren. Da die Spannbreite des Alters der Patienten in der hier vorliegenden Studie wie eingangs schon erwähnt sehr gross ist, wurde um eine bessere Vergleichbarkeit mit anderen Studien zu erreichen, die Patienten in zwei Gruppen betrachtet. Einerseits Patienten unter 6.5 Jahren, andererseits die darüber liegenden. In der hier vorliegenden Studie sind 32.21% der Patienten älter als 6.5 Jahre. Die Grenze wurde mit 6.5 Jahren auch deshalb gewählt, da bis zu diesem Alter die Hauptindikation zur Behandlung in Narkose die Early Childhood Caries ist. Nach diesem Alter differieren die Indikationen. Dies trägt ebenfalls zu einer besseren Vergleichbarkeit bezüglich Therapie bei (siehe Diskussion der Resultate). In der Gruppe der unter 6.5-Jährigen befanden sich mit 101 Patienten 67.79% aller Patienten. Hierbei bildete die 1.5- bis 2.4-Jährigen mit 35 Patienten (23.49%) den Schwerpunkt. Bei Stürzenbaum et al. 2006 fand sich in dieser Gruppe eine vergleichbare Anzahl von Patienten mit 20.4%. Die Altersgruppe der Drei- und Vierjährigen machte in Zürich 22.82% aller Patienten aus. Diese Daten sind vergleichbar mit der Studie von Müller-Lessmann et al. 2004, die in der Gruppe der 3- bis 4-Jährigen 25.2% hatten. In einer weiteren Studie (Stürzenbaum et al. 2006) befanden sich in der Gruppe der Drei- und Vierjährigen je knapp 30% der Patienten. Dies war somit höher als der Anteil in der hier vorliegenden Studie.

Es wurde vielfach beobachtet, dass Knaben häufiger unter Vollnarkose behandelt wurden (Sheller et al. 2003, Tickle et al. 2003). In der Studie von Stürzenbaum et al. (2006) waren es 56.8% Jungen und 43.2% Mädchen. Dieselbe Verteilung unter den Geschlechtern zeigte sich auch in unserer Studie mit 57.05% Knaben und 42.95% Mädchen. Sheller et al. (2003) sehen eine mögliche Ursache darin, dass Knaben psychologisch gesehen langsamer reifen und schlechter mit einer zahnärztlichen Behandlung in einer Praxis umgehen können.

## 5.2 Resultate

### 5.2.1 Indikation und zuweisender Arzt oder zuweisende Institution

Bei der Auswertung der Daten wurde festgestellt, dass die Mehrzahl der Patienten vom Hauszahnarzt überwiesen wurde (22.15%). Dies wahrscheinlich deshalb, weil kleine und unkooperative Kinder in einer allgemeinen zahnärztlichen Praxis schwierig zu behandeln sind. Oft fehlt hier die Erfahrung im Umgang mit unkooperativen Kindern. Allgemeinpraxen haben in aller Regel auch keine Infrastruktur zur zahnärztlichen Behandlung unter Vollnarkose. Bei den meisten Patienten, die überwiesen wurden, war aufgrund der allgemeinmedizinischen Anamnese eine Indikation für eine ambulante Narkose in einer zahnärztlichen Praxis auch nicht mehr gegeben. Diese Patienten mussten unter Spitalbedingungen behandelt werden. Als zweithäufigste Gruppe mit 12.75% stehen die von den Schulzahnkliniken überwiesenen Patienten. Die Schulzahnkliniken der Stadt Zürich führen Behandlungen unter Vollnarkose zwar durch, überweisen die Patienten aber, wenn es allgemeinmedizinisch erforderlich ist. Die Patienten, deren Eltern sich selbst gemeldet haben, machen ebenfalls 12.75% aus. Wenn diese Zahlen mit anderen Studien verglichen werden, sind Unterschiede feststellbar. Alcaino et al. (2000) aus Australien fanden zum Beispiel, dass sich mit 34% die grösste Anzahl der Patienten selbst zu einer zahnärztlichen Sanierung unter Vollnarkose angemeldet hatten. Der Grund hierfür könnte am unterschiedlichen Gesundheitssystem liegen. In der Schweiz werden alle Kinder ab Eintritt in den Kindergarten einmal im Jahr unentgeltlich untersucht. Im Einzugsgebiet der Universität Zürich sind sehr viele Schulzahnkliniken, die diese Aufgabe übernehmen. In diesen speziellen Kliniken stehen gewöhnlich auch mehr Möglichkeiten zur Behandlung unkooperativer Kinder zur Verfügung, wie zum Beispiel Behandlungen unter Lachgas. Somit findet der Behandlungsversuch unter Sedation bei Kindern mit wenig Kooperation bereits in den Schulzahnkliniken statt. Die Schulzahnkliniken sind auch Anlaufstellen für Eltern, die Kleinkinder mit Zahnschmerzen haben. In weiten Teilen Australiens besteht eine derartige Infrastruktur nicht, sodass sich die Eltern bei Bedarf selbstständig um eine zahnärztliche Behandlung ihrer Kinder kümmern müssen. In einer weiteren Studie von Vinckier et al. (2001) aus Belgien überweisen mit fast 75% die Hauszahnärzte mit Abstand am häufigsten. Ein Grund dafür, weshalb unsere Zahlen so viel tiefer liegen, könnte darin liegen, dass es in Zürich und Umgebung Schulzahnkliniken und



auch speziell ausgebildete Zahnärzte gibt, die mit Unterstützung durch Fachärzte für Anästhesiologie Behandlungen unter Vollnarkose bei Kindern durchführen. Das heisst, die Hauszahnärzte überweisen die Patienten, die nicht unter Spitalbedingungen behandelt werden müssen, direkt an diese ambulant tätigen Zahnärzte.

Beim Überweisungsgrund kann festgestellt werden, dass mit 22.82% Behinderungen eine doch relativ grosse Gruppe bilden. Dies liegt daran, dass das Einzugsgebiet der Abteilung für Kinderzahnmedizin der Universität Zürich relativ gross ist. Es sind spezielle Voraussetzungen und auch Infrastrukturen notwendig, um bei allgemeinmedizinisch auffälligen Kindern eine Narkose zur zahnärztlichen Behandlung durchzuführen. Diese sind am Kinderspital Zürich gewährleistet.

Die grösste Anzahl der Kinder macht jedoch die Gruppe der unter 6.5-jährigen aus (67.79%). Dies liegt vor allem an der Tatsache, dass man bei Kindern ab einem Alter von etwa sechs Jahren in der Regel mit einer ausreichend Kooperation für eine zahnärztliche Behandlung rechnen kann. Vorher sind die Kinder rein vom psychischen Entwicklungsstand häufig noch nicht in der Lage dazu (Chadwick und Hosey 2007).

### 5.2.2 Kariesbefall und Behandlungsausmass

Im Mittel wiesen die Kinder bis zu 6.5 Jahre unserer Studie einen dmft-Wert von 10.7 auf, was im Vergleich mit anderen Studien ein typischer Wert ist. Müller-Lessmann et al. (2004) fanden einen Mittelwert dmft von 10.3. Stürzenbaum et al. 2006 ermittelten einen dmft-Wert von 8.7, womit sie etwas tiefer lagen. Der durchschnittliche dmft-Wert bei 7-jährigen Schülern aus dem Kanton Zürich im Jahr 2005 lag bei 1.6. In der Stadt Zürich liegt er aufgrund des höheren Ausländeranteils bei 2.5 (Menghini et al. 2003b, Menghini et al. 2006). Dies zeigt, dass der dmft-Wert der unter Narkose behandelten Patienten stark erhöht ist. Das bedeutet aber auch, dass eine Indikation für eine zahnärztliche Behandlung in Vollnarkose in der Regel erst gegeben ist bzw. eine Behandlung durchgeführt wird, wenn ein ausserordentlich hoher Behandlungsbedarf vorhanden ist.

Bei den Auswertungen waren mehr Ober- als Unterkiefermilchmolaren von Karies befallen. Dies entspricht dem typischen Verlauf einer Early Childhood Caries im

Sinne einer sogenannten Fläschchenkaries, wie es in der Literatur häufig beschrieben wird (Müller-Lessmann et al. 2004).

Bei den Extraktionen fanden sich im Mittel 3.63 Extraktionen pro Kind, was im Vergleich mit anderen Studien eine eher hohe Anzahl ist: 2.4 Extraktionen pro Patient waren es bei Müller-Lessmann et al. (2004) und 3.0 bei Tate et al. (2002). Das könnte daran liegen, dass an der Universität Zürich ein strengeres Behandlungskonzept durchgeführt wird, bei dem Zähne mit einer schlechten Prognose eher extrahiert werden. So sollten spätere Komplikationen wie eine Abszedierung ausgeschlossen werden, damit die Patienten sich nicht einer zweiten Narkosebehandlung unterziehen müssen.

Die Anzahl der Kompositfüllungen lag mit 3.16 Füllungen pro Kind im Vergleich zu Müller-Lessmann et al. (2004) mit 10.9 Füllungen pro Patient deutlich niedriger. Zur Verteilung der Füllungen liess sich feststellen, dass die Milchmolaren mit Abstand die grösste Gruppe ausmachten. Diese Zähne sind wichtig, um den Platz in der Stützzone zu halten, damit die nachfolgenden bleibenden Zähne genügend Platz haben (Stöckli und Ben-Zur 1981). Die zweitgrösste Gruppe bildeten die Milcheckzähne. Diese Zähne sind für die Gebissentwicklung neben den Molaren ebenfalls sehr wichtig, da sie die transversale Distanz im Zahnbogen halten und den Platz für die Nachfolger verteidigen. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass vor allem die zweiten Milchmolaren und die Milcheckzähne für die Platzverteidigung der Stützzone wichtig sind (Stöckli und Ben-Zur 1981). Bei etwas über 10% der Milchfrontzähne wurden in unserer Studie Füllungen gelegt. Vergleichbare Daten finden sich bei Müller-Lessmann et al. (2004), bei denen die Füllungstherapie der Milchfrontzähne 12.8% ausmachte. Während diese Zähne für die Gebissentwicklung und zur Platzverteidigung weniger wichtig sind, haben die Milchfrontzähne aber für die Ästhetik und für die soziale Akzeptanz einen hohen Stellenwert (Stöckli und Ben-Zur 1981). Allerdings wurde diese Zahngruppe auch am häufigsten extrahiert (49.54%). Dies liegt im Verlaufsmuster der Schoppenkaries begründet. Die Schoppenflasche liegt palatinal der Oberkieferschneidezähne am Gaumen an. Somit umspült die kariogene Flüssigkeit diese Zahngruppe am besten. Des Weiteren brechen diese Zähne relativ früh durch und sind somit von allen Zähnen auch am längsten dem kariogenen Milieu ausgesetzt (siehe auch Literaturübersicht).

Wenn bei einem Patienten mit allgemeinmedizinisch auffälliger Anamnese das Risiko einer Vollnarkose eingegangen wird, dann werden häufig die kritischen Stellen an den Zähnen versiegelt, so dass die allfällige Entstehung einer kariösen Läsion herausgezögert bzw. vermieden werden kann. In den ausgewerteten Daten kamen wir im Durchschnitt auf 1.23 Versiegelungen pro Kind, in einer Studie von Ibricev et al. (2001) wurden 0.7 Versiegelungen pro Patient gezählt. In unserer Auswertung wird ersichtlich, dass bei über einem Viertel der Versiegelungen die bleibenden Molaren behandelt wurden. Hier kommt erneut das unterschiedliche Patientengut zum Tragen: in der Vergleichsstudie sind die Kinder im Schnitt deutlich jünger (4.6 Jahre) als in unserer Datenerhebung. Die ersten bleibenden Molaren brechen erst um das 6. Lebensjahr (Stöckli und Ben-Zur 1981) durch. Bei einer grösseren Anzahl unserer Patienten waren demnach die bleibenden Molaren bereits im Durchbruch und wurden häufig bei dieser Gelegenheit präventiv mitversorgt.

Die Anzahl Stahlkronen pro Kind, die in dieser Studie gesetzt wurden, belief sich auf 1.12. Wird diese Anzahl mit den Werten aus der Studie von Müller-Lessmann et al. (2004) verglichen, die 0.1 Stahlkronen pro Patient setzten, lagen die hier ermittelten Werte deutlich höher. Wenn man die Zahlen der gelegten Füllungen mit den Zahlen der Stahlkronen vergleicht, kann man daraus schliessen, dass an der Abteilung für Kinderzahnmedizin der Universität Zürich in der Behandlung unter Vollnarkose tendenziell häufiger Stahlkronen gesetzt wurden. Wie schon in der Literaturübersicht erwähnt, werden Stahlkronen bei Kindern gerne verwendet, da sie eine sehr hohe Erfolgsrate haben. Al-Eheideb et al. (2003) beziehen sich auf Studien, die bei einer Nachkontrollzeit von zwei Jahren einen Misserfolg von 3% im Vergleich zu 29% bei Kompositfüllungen fanden. Auch weitere Studien zeigten, dass bei einem Milchzahn, der mit Vitalamputation und Stahlkrone versorgt wurde, die Misserfolgsrate bei 2–5% über einen Zeitraum von fünf Jahren liegt (Roberts et al. 1990), was eine vergleichsweise niedrige Rate darstellt. Eine Forderung an eine Behandlung in Narkose ist unter anderem, dass langlebige Restaurationen eingesetzt werden sollen, damit eine zweite Behandlung unter Vollnarkose möglichst vermieden werden kann (siehe Literaturübersicht). Aus diesem Grund erscheint es auch sinnvoll, bei Zähnen mit einer ausgedehnten kariösen Zerstörung eine Stahlkrone zu setzen, da diese den Zahn besser stabilisiert und kein Frakturrisiko wie bei Kompositfüllungen besteht.

Bei den Vitalamputationen lagen die ausgewerteten Daten mit 0.67 pro Kind vergleichbar wie in der Literatur (Müller-Lessmann et al. 2004: 0.8 Vitalamputationen pro Patient). In anderen Studien sind die Mittelwerte mit 1.9 Vitalamputation pro Kind ungefähr dreimal höher (Stürzenbaum et al. 2006, Tate et al. 2002). In diesen Studien sind jedoch nur Kinder bis zu 6.5 Jahren eingeschlossen und in unserer Studie ist ein viel breiteres Patientenspektrum vorhanden. Nimmt man in unserer Studie ebenfalls nur die unter 6.5-jährigen, so ergibt sich eine Zahl von 0.85 Vitalamputationen pro Kind. Die Milchmolaren bildeten mit Abstand die grösste Gruppe, was sich mit der Wichtigkeit der Platzsicherung im Milchzahngebiss erklären lässt.

### 5.2.3 Recallverhalten nach der Sanierung

Den Prophylaxetermin 1 (eine Woche vor Narkose) nahmen weniger als die Hälfte der Kinder wahr, was aber immer noch deutlich mehr ist, als in der Studie von Roberts et al. 1990, bei der nur 26% der Kinder eine vorhergehende präventive Therapie wahrnahmen.

Die Mehrzahl der Patienten (79.87%) erschien zum Kontrolltermin 1 eine Woche nach ihrer Sanierung unter Narkose. Dies ist vergleichbar mit den Untersuchungen von Stürzenbaum et al. 2006 (86%). In weiteren Studien kamen die Autoren nur auf 29% bis maximal 43% der Patienten, die diesen Termin einhielten (Berkowitz et al. 1997, Tate et al. 2002, Primosch et al. 2001).

Zum Prophylaxetermin 2 (ca. drei Monate nach der Narkose) erschienen 43.62% für ein Mundhygienetraining. Bei Stürzenbaum et al. (2006) waren es wenig mehr als die Hälfte der Kinder, die prophylaktisch versorgt werden konnten.

Die weiteren Kontrolltermine nahmen immer weniger Eltern wahr. Beim Kontrolltermin 2 durch den Zahnarzt nach einem halben Jahr waren es noch knapp 60%, und beim Kontrolltermin 3, der Jahreskontrolle, erschienen noch 31.21% der Patienten. Es fällt jedoch auf, dass mehr Patienten zu dem Termin beim Zahnarzt erscheinen, als zu jenem bei der Prophylaxeassistentin. Anscheinend sind den Eltern die zahnärztlichen Termine wichtiger. Es muss deshalb noch vermehrt auf die Wichtigkeit einer regelmässigen Prophylaxe hingewiesen werden. Berkowitz et al. 1997 stellten ähnliche Zahlen fest: zwei von drei Kindern erschienen bei dieser Studie nicht zu den Kontrollterminen. Es gibt aber auch Studien, die das Erscheinen zu Kontrollterminen

mit 0 bis 7% quantifizieren (Ibricevic et al. 2001, Sheller et al. 2003). Dagegen fand sich sowohl bei Kakaounaki et al. (2006) als auch bei Stürzenbaum et al. (2006) fast die Hälfte der Patienten im Recall ein, wobei aber nicht das genaue Kontrollintervall aufgezeigt wird.

Allgemein kann gesagt werden, dass das Recallinteresse der Eltern doch gering erscheint. Zumal wenn man bedenkt, dass in unserer Studie die Patienten bei Nichterscheinen konsequent ein weiteres Mal aufgeboten wurden. Dieser Aspekt wurde in den vergleichbaren Studien nicht erwähnt. Die Zahlen bezüglich des Recallverhaltens sind mit den anderen Studien vergleichbar, wobei sie doch eher im oberen Bereich liegen. Daher scheint der Mehraufwand, die Patienten bei Nichterscheinen ein zweites Mal aufzubieten, doch gerechtfertigt. Die niedrigen Zahlen generell weisen darauf hin, dass viele Eltern keinen Grund für weitere Kontrolltermine sehen, sobald die Behandlung abgeschlossen ist. Sie sehen den Zweck eines Besuchs beim Zahnarzt und präventive Massnahmen in der Klinik und zu Hause nicht ein. Wenn die Behandlung unter Vollnarkose durchgeführt wurde, ist das Problem für sie gelöst (Roberts et al. 1990, Berkowitz et al. 1997).

#### 5.2.4 Behandlungsdauer

Die durchschnittliche Behandlungsdauer inklusive der Zeit für das Anästhesieteam lag mit zwei Stunden und 5 Minuten höher wenn man sie zum Beispiel mit Vinckier et al. (2001) vergleicht, die durchschnittlich eine Stunde und 20 Minuten pro Behandlung benötigten. Allerdings wurde in diesen Studien nicht erwähnt, ob es sich bei diesen Zahlen, um die reine zahnärztliche Behandlungszeit oder um die gesamte Operationsdauer handelt (inklusive Ein- und Ausleitung durch das Anästhesieteam). Der Grund, weshalb die durchschnittliche Behandlungszeit in unserer Studie etwas höher ausfällt, kann auch an der Tatsache liegen, dass in einigen Fällen Kombinationsnarkosen durchgeführt wurden. Hier lag die gesamte Behandlungszeit teilweise bei fast sechs Stunden. Sind bei einem Patienten mehrere Behandlungen in Narkose notwendig, so werden diese am Kinderspital Zürich gerne kombiniert durchgeführt, um eine zweite Narkose zu vermeiden (sofern die Gesamtbehandlungszeit nicht zu lang wird). Die exakte Dauer der zahnärztlichen Behandlungen innerhalb dieser gesamten Operation wurde im Operationsprotokoll jedoch nicht festgehalten.

### 5.2.5 Behandlungserfolg

In der Literatur finden sich je nach Studie zu diesem Thema sehr unterschiedliche Daten. Bei Grant et al. (1998) hatte nach 18 Monaten kein Patient, der in Narkose zahnärztlich behandelt wurde, einen erneuten Behandlungsbedarf unter Vollnarkose. Eidelmann et al. (2000) hingegen stellten vergleichsweise hohe Werte nach 6-24 Monaten fest: Bei 59% der Kinder musste eine erneute Behandlung unter Vollnarkose durchgeführt werden. Wie auch bei Almeida et al. (2000), die nach zwei Jahren einen erneuten Behandlungsbedarf bei 79% der Kinder sahen. Ein weiteres Beispiel ist auch die Studie von Graves et al. (1994), die nach 12 Monaten Kontrollzeit für 45% der Kinder eine zweite Behandlung unter Narkose für notwendig erachteten. Unsere Daten sind mit 6.71% nach 12 Monaten relativ niedrig ausgefallen. 12 Monate sind zwar keine lange Beobachtungszeit, aber in den anderen Studien waren die Kontrollintervalle nicht wesentlich länger. Nach 12 Monaten konnten noch 31.21% der Patienten untersucht werden. Dies ist ebenfalls mit den anderen Studien vergleichbar. Weshalb bei unserer Auswertung trotzdem bei so wenigen Patienten Misserfolge auftreten, mag an dem konsequenten Therapiekonzept der Kinderzahnmedizin in Zürich liegen. Dies spiegelt sich auch in den ermittelten Daten bezüglich der Therapievarianten wider. In Zürich wurden wesentlich mehr Stahlkronen eingesetzt, die nachgewiesenermassen (Al-Eheideb et al. 2003, Tate et al. 2002) eine längere Überlebensdauer haben, als entsprechende Kompositfüllungen. In Deutschland werden zudem mehr Frontzahnfüllungen gelegt (12.8% bei Müller-Lessman et al. 2004) oder diese mit einer Frasakostriprkrone versorgt (32.3% bei Stürzenbaum et al. 2006). Wie jedoch schon oben erwähnt, sind die Oberkieferfrontzähne aufgrund des Verteilungsmusters der Fläschchenkaries, häufig tief kariös. Werden diese Zähne bei ungünstiger Prognose dennoch restauriert, kann dies unter Umständen dann zu einer erhöhten Misserfolgsrate führen. Dies können sowohl Füllungsfrakturen als auch endodontische Komplikationen sein.

## Literaturverzeichnis

- Acs G, Pretzer S, Foley M, Ng MW: Perceived outcomes and parental satisfaction following dental rehabilitation under general anaesthesia. *Pediatr Dent* 23: 4179-423 (2001)
- Albardi S, Jarad FD, Lee GT, Mackie IC: The frequency of repeat general anaesthesia for teeth extractions in children. *Int J Paediatr Dentistry* 16: 45-48 (2006)
- Alcaino E, Kilpatrick NM, Kingsford Smith ED: Utilization of day stay general anaesthesia for the provision of dental treatment to children in New South Wales, Australia. *Int J Paed Dent* 10:206-212 (2000)
- Al-Eheideb AA, Herman NG: Outcomes of dental procedures performed on children under general anaesthesia. *J Clin Paediatr Dent* 27(2): 181-183 (2003)
- Almeida AG, Roseman MM, Sheff M, Huntington N, Hughes CV: Future caries susceptibility in children with early childhood caries following treatment under general anesthesia. *Pediatr Dent* 22(4):302-306 (2000)
- Anderson HK, Drummond BK, Thomson WM: Changes in aspects of children's oral-health-related quality of life following dental treatment under general anaesthesia. *Int J Paediatr Dent* 14:317-325 (2004)
- Ben-Zur ED, Van Waes HJM: Pathologie und konservierende Behandlung der bleibenden Zähne des Kindes und Jugendlichen. In: Stöckli PW, Ben-Zur ED (Hrsg.): *Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen*. Thieme, Stuttgart, 153-165 (1994)
- Ben-Zur ED: Pathologie und konservierende Behandlung der Milchzähne. In: Stöckli PW, Ben-Zur ED (Hrsg.): *Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen*. Thieme, Stuttgart, 136-152 (1994)
- Berkowitz RJ, Moss M, Billings RJ, Weinstein P: Clinical outcomes for nursing caries treated using general anaesthesia. *J Dent Child*. 64:210-211 (1997)
- Bharti N., Batra YK, Kaur H.: Paediatric perioperative cardiac arrest and its mortality: database of a 60-month period from a tertiary care paediatric centre. *Eur J Anaesthesiol* 2009 Jun;26(6):490-5

- Borutta A, Kneist S, Kischka P, Eherler D, Chemnitius P, Stösser L: Die Mundgesundheit von Kleinkindern in Beziehung zu relevanten Einflussfaktoren. Dtsch Zahnärztl Z 57, 682-687 (2002)
- Bridgman CM, Ashby D, Holloway PJ: An investigation of the effects on children of tooth extraction under general anaesthesia in general dental practice. Br Dent J 186(5):245-247 (1999)
- Chadwick BL, Hosey MT: Kinderbehandlung in der Zahnarztpraxis. Ohne Heulen und Zähneklappern. Quintessenz Verlag (2007)
- Davenport ES, Litenas C, Barbayiannis P, Williams CES: The effects of diet, breast-feeding and weaning on caries risk for pre-term and low birth weight children. Int J Paediatr Dent 14: 251-259 (2004)
- Dawson LR, Simon JF, Taylor PP: Use of amalgam and stainless steel restorations for primary molars. ASDC Journal of Dentistry for children 48: 420-422 (1981)
- Eidemann E, Faibis S, Peretz B: A comparison of restorations for children with Early Childhood Caries treated under general anaesthesia or conscious sedation. Pediatr Dent. 22: 33-37 (2000)
- Foster T, Perinpanayagam H, Pfaffenbach A, Certo M: Recurrence of Early Childhood. J Dent Child(Chic) 73(1):25-30 (2006)
- Fung DE, Cooper DJ, Barnard KM, Smith PB: Pain reported by children after dental extractions under general anaesthesia: a pilot study. Int J Paed Dent 7:23-28 (1993)
- Grant SMB, Davidson LE, Levesey S: Trend in exodontia under general anaesthesia at a dental teaching hospital. Br Dent J 185: 347-352 (1998)
- Graves CE, Berkowitz RJ, Proskin HM, Chase I, Weinstein P, Billings R: Clinical outcomes for Early Childhood Caries: influence of aggressive dental surgery. J Dent Child (Chic) 71: 114-117 (1994)
- Hallet KB, O'Rourke PK: Caries experience in preschool children referred for specialist dental care in hospital. Austr Dent J 51(2):124-129 (2006)
- Harrison MG, Roberts GJ: Comprehensive dental treatment of healthy and chronically sick children under intubation general anaesthesia during a 5-year period. Br Dent J 183(10):503-506 (1998)



- Harrison M, Nutting L: Repeat general anaesthesia for paediatric dentistry. *Br Dent J* 189:37-39 (2000)
- Hastings GB, Lawther S, Eadie DR, Haywood A, Lowry R, Ewans D: General anaesthesia: who decides and why? *Br Dent J* 177:332-334 (1994)
- Heinrich-Weltzien R, Kühnisch J. Endodontie beim Kind. In: Splieth Ch (Hrsg.): *Kinderzahnheilkunde in der Praxis*. Quintessenz, Berlin, 171-186(2002)
- Holt RD, Rule DC, Davenport ES, Fung DE: The use of general anaesthesia for tooth extractions in children in London: a multicenter Study. *Br Dent J* 173: 333-339 (1992)
- Horowitz HS: Reserch issues in early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 26: 67-81 (1998)
- Hosey MT, Bryce J, Harris P, McHugh S, Campbell C: The behaviour, social status and number of teeth extracted in children under general anaesthesia: a referral centre revisited. *Br Dent J* 200:331-334 (2006)
- Ibricevic H, Al-Jame Q, Honkala S: Pediatric dental procedures under general anaesthesia at the Amiri hospital in Kuwait. *J Clin Paediatr Dent* 25(4):337-342 (2001)
- Ismail AI, Sohn W: The impact of universal access to dental care on disparities in caries experience in children. *J Am Dent Assoc.* 132:295-303 (2001)
- Jamjoom MM, Al-Malik MI, Holt RD, El-Nassry A: Dental treatment under general anaesthesia at a hospital in Jeddah, Saudi Arabia. *Int J Paediatr Dent* 11: 110-116 (2001)
- Johnson D: Gerstenmaier, et al. Susceptibility of nursing-carries children to future approximal decay. *Pediatr Dent* 8: 168-170 (1986)
- Kakaounaki E, Tahmassebi JF, Fayle S.A: Further dental treatment needes of children reeiving exodontia under general anaesthesia at a teaching hospital in the UK. *Int J Paediatr Dent* 16: 263-269 (2006)
- Lalwani K, Kitchin J, Lax P: Office-Based Dental Rehabilitation in Children With Special Healthcare Needs Using a Pediatric Sedation Service Model. *J Oral Maxillofac Surg* 65: 427-433 (2007)

- Legault JV, Diner MH, Auger R: Dental treatment of children in a general anaesthesia clinic: Review of 300 cases. *J Can Dent Assoc.* 38:223-224 (1972)
- Low W, Tan S, Schwartz S: The effect of severe caries on the quality of life in young children. *Pediatric Dent* 21:325-326 (1999)
- MacCormac C, Kinirons M: Reasons for referral of children to a general anaesthetic service in Northern Ireland. *Int J Paed Dent* 8:191-196 (1998)
- Macpherson LMD, Pine CM, Tochel C, Burnside G, Hosey MT, Adair P: Factors influencing referral of children for dental extractions under general and local anaesthesia. *Comm Dent Health* 22:282-288 (2005)
- Manley MC, Skelly AM, Hamilton AG: Dental treatment for people with challenging behaviour: general anaesthesia or sedation? *Br Dent J* 188(7); 358-60 (2000)
- Marthaler T, Menghini G, Steiner M: Use of the Significant Caries Index in quantifying the changes in caries in Switzerland from 1964 to 2000. *Community Dent Oral Epidemiol.* 33(3):159-66 (2005)
- Menghini G, Steiner M, Thomet E, Roos M, Imfeld T: Caries prevalence in 2-year-old children in the city of Zurich. *Community Dent Health.* 25(3):154-60 (2008)
- Menghini G, Steiner M, Thomet E, Marthaler TM, Imfeld T: Constant Low DMFT Average in School-Age Children after 32 Years of Caries Decline in the Swiss Canton of Zurich. *Abstract Caries Res* 40: 332-333 (2006)
- Menghini G: Dental fluorosis in salt fluoridation schemes. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 115(11):1026-30 (2005)
- Menghini G, Steiner M, Marthaler TM, Helfenstein U, Brodowski D, Imfeld C, Weber R, Imfeld T: Kariesprävalenz von Schülern in 16 Zürcher Landesgemeinden in den Jahren 1992 bis 2000. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 113: 267-277 (2003b)
- Menghini GD, Marthaler TM: Häufigkeiten und Ursachen von Zahnkaries bei Kleinkindern - Resultate einer Umfrage in der deutschsprachigen Schweiz. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 95: 124-139 (1985)
- Milnes AR: Description and epidemiology of nursing caries. *J Pub Health Dent.* 56: 38-50 (1996)
- Murray JP, Geiduschek LM, Ramamoorthy C, Haberkern CM, Hackel A, Caplan RA, Domino KB, Posner K, Cheney FW: Anesthesia-related cardiac arrest in children: initial findings of

- the Pediatric Perioperative Cardiac Arrest (POCA) Registry. *Anesthesiology* 2000 Jul;93(1):6-14
- Müller-Lessmann V, Klatt A, Wetzel W: Therapie und Eltereinschätzung der ambulanten Gebissanierung in ITN in einer kinderzahnärztlichen Schwerpunktpraxis. *Oralprophylaxe Kinderzahnheilkunde* 26, 40-44 (2004)
- Muratt I, Constant J, Maud'huy H: Perioperative anaesthetic morbidity in children: a database of 24,165 anaesthetics over a 30-month period. *Paediatr Anaesth* 2004 Feb;14(2):158-66
- Peretz B, Faibis S, Ever-Hadani P, Eidelman E: Children with baby bottle tooth decay treated under general anaesthesia or sedation: behaviour in a follow-up. *J Clin Pediatr Dent* 24(2):97-102 (2000)
- Prabhu NT, Nunn JH, Evans DJ, Girdler NM: Development of a screening tool to assess the suitability of people with a disability for oral care under sedation or general anesthesia. *Spec Care Dentist*. Jul-Aug;28(4):145-58 (2008)
- Primosch RE, Balsewich CM, Thomas CW: Outcomes assessment an intervention strategy to improve parental compliance to follow-up evaluation after treatment of early childhood caries using general anaesthesia in a Medical population. *ASDC J Dent Child* 68: 102-108. 80 (2001)
- Roberts GJ: Caries and the preschool child: Treatment of the preschool child in the hospital service. *J Dent*. 18:321-324 (1990)
- Roberts JF, Sheriff M: The fate and survival of amalgam and performed crown molar restorations placed in specialist paediatric dental practice. *British dental Journal* 169: 237-244 (1990)
- Sheehy ER, Hirayama K, Tsamtsouris A: A survey of parents whose children had full.mouth rehabilitation under general anaesthesia regarding subsequent preventive dental care. *Pediatr Dent* 16:362-364 (1994)
- Sheller B, Williams B, Hays K, Mancl L: Reasons for repeat dental treatment under general anaesthesia for the healthy child. *Pediatr Dent* 25:546-552 (2003)
- Stöckli PW, Ben-Zur ED: Zahnmedizin bei Kindern und Jugendlichen. Georg Thieme Verlag Stuttgart (1981)

- Stürzenbaum N, Butz CL, Heinrich-Weltzien R: Sanierung von Kleinkindern mit frühkindlicher Karies (Early Childhood Caries) in Allgemeinanästhesie. Oralprophylaxe und Kinderzahnheilkunde 28: 155-160 (2006)
- Tate AR, Ng MW, Needleman HL, Acs G: Failure rates of restorative procedures following dental rehabilitation under general anaesthesia. Pediatr Dent 24:69-71 (2002)
- Tickle M, Milsom KM, King D, Blinkhorn AS: The influence on preventive care provided to children who frequently attend the UK General Dental Service. Br Dent J 194:329-332 (2003)
- Tinanoff N, Kanellis MJ, Vargas SM: Current understanding of the epidemiology, mechanisms, and prevention of dental caries in preschool children. Pediatr Dent 24:543-551 (2002)
- Van Waes HJM: Die Narkosebehandlung in der Kinderzahnmedizin. Med Diss Zürich (1988)
- Van Waes HJM: Füllungstherapie kariöser Milchmolaren: Materialien und Methodik. Schweiz Monatsschr Zahnmed 103: 947-957 (1993)
- Van Waes HJM: Angst- und Schmerzkontrolle. In: van Waes HJM, Stöckli PW: Kinderahnmedizin. Thieme, Stuttgart. Farbatlant der Zahnmedizin. Bd. 17: 151-172 (2001)
- Van Waes HJM: Dentale Pathologie bei Kindern. In: van Waes HJM, Stöckli PW: Kinderahnmedizin. Thieme, Stuttgart. Farbatlant der Zahnmedizin. Bd. 17: 151-172 (2001)
- Van Waes Desti D, Van Waes HJM: Kollektive, semikollektive und individuelle Prophylaxe bei Kindern und Jugendlichen. In: van Waes HJM, Stöckli PW: Kinderahnmedizin. Thieme, Stuttgart. Farbatlant der Zahnmedizin. Bd. 17: 151-172 (2001)
- Von Ungern-Sternberg BS, Habre W: Pediatric anesthesia - potential risks and their assessment: part I. Paediatr Anaesth 2007 Mar;17(3):206-15
- Von Ungern-Sternberg BS, Habre W: Pediatric anesthesia - potential risks and their assessment: part II. Paediatr Anaesth 2007 Mar;17(4):311-320

Vinckier F, Gizani S, Declerck D: Comprehensive dental care for children with rampant caries under general anaesthesia. *Int J Paediatr Dent* 11:25-32 (2001)